

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КІЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

А. М. БЕРЕЗА

ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Друге видання, перероблене і доповнене

Допущено Міністерством освіти і науки України

Київ 2001

ББК 65.050.2

Б 48

Розповсюдження та тиражування

без дозволу КНЕУ заборонено

Рецензент **В. П. Кулагіна**, канд. екон. наук, доц. (Київ. нац. екон. ун-т)

Редактор **Л. В. Логвиненко**

Береза А.М.

Б 48

Основи створення інформаційних систем: Навч. посібник.

2 видання, перероблене і доповнене – К.: КНЕУ, 2001. – 1 с.

ISBN 966-574-170-5

Розглядаються основні теоретичні положення створення інформаційних систем (ІС), сучасні підходи до даної проблеми, наводиться склад і зміст технологічних операцій проектування на різних рівнях ієархії управління об'єктом, наявні засоби проектування, методи формалізації процесу проектування та методи управління проектуванням ІС. Викладаються основні принципи проектування інформаційного забезпечення, розробки класифікаторів техніко-економічної інформації, проектування вихідних і вхідних інформаційних повідомлень, проектування зв'язку користувач – ПЕОМ, упровадження, супроводження та модернізації ІС.

Призначений для студентів бакалаврів спеціальності 6.050102 «Економічна кібернетика» для студентів всіх форм навчання.

Іл. 25. Табл. 4. Бібліогр. 8 назв.

ББК 65.050.2

ISBN 966-574-170-5

© A. M. Береза, 2001

© КНЕУ, 2001

ПЕРЕДМОВА

Сучасні економічні інформаційні системи створюються для обробки великих обсягів інформації при жорстких обмеженнях на час видачі результатів. Вони мають складну формалізацію процедур прийняття рішень для більшості задач, високий ступінь інтеграції елементів, які входять до складу системи, велику кількість зв'язків між елементами, характеризуються гнучкістю і можливістю модифікації.

Мета дисципліни «Основи створення інформаційних систем» – дати студентам основні теоретичні положення створення економічних інформаційних систем (далі інформаційні системи (ІС)), ознайомити із сучасними підходами до даної проблеми, зі складом і змістом технологічних операцій створення ІС на різних рівнях ієрархії, із засобами автоматизації проектних робіт, формалізації процесу проектування та методами управління проектуванням ІС.

Тому предметом дисципліни є створення ІС з метою автоматизованого отримання всіх показників, які необхідні для прийняття рішення з керування економічним об'єктом. Вона має свої теоретичні основи та методологію і потребує попереднього вивчення циклу математичних, економічних, технічних та інших дисциплін.

Процес створення ІС багато в чому ще не формалізовано. Вміння правильно створити систему чи окрему задачу, виявити і коректно сформулювати критерії і обмеження приходять з досвідом. Існуючі стандарти, керівні документи і методичні матеріали визначають організаційні питання і регламентують склад і зміст проектної документації, але не містять рекомендацій і вказівок, які розкривають суть процесу створення ІС.

Це зумовило певні складнощі в ході підготовки цього навчального посібника, який написано з урахуванням окремих питань дисципліни, висвітлених у вітчизняній і зарубіжній літературі, а також досвіду автора щодо наукових основ створення ІС, практичних розробок ІС різного призначення і викладання відповідних лекцій у вищій школі.

У розділах 1 – 3 розглянуто загальнотеоретичний підхід до створення ІС. У розділах 4 – 11 викладено технологію індивідуального створення ІС, у розділах 12 – 13 — технологію типового і автоматизованого проектування ІС.

Розділ 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ

1.1. Значення та напрямки розвитку інформаційних систем

Сьогодні, у вік інформації та комп'ютеризації інформаційні ресурси є такими самими ресурсами, як і трудові, матеріальні та енергетичні. Отож ми можемо казати про інформаційну економіку, що ґрунтується на інформації, та інформаційну сферу – керівників різних рівнів, учених, спеціалістів і службовців. Управління економікою можна порівняти з управлінням живим організмом, де головну роль відіграє нервова система.

В економіці роль нервової системи відіграють інформаційні потоки. Порушення в потоках інформації призводять до перебоїв як в роботі конкретного підприємства, так і всього господарства, а без достовірної, повної та своєчасної інформації неможливо керувати будь-яким виробництвом.

Обчислювальна техніка все ширше використовується як в управлінні виробничими процесами, так і всією економікою. Але матеріальні витрати на зберігання, передавання та переробку інформації вже зараз перевищують аналогічні витрати в світі на енергетику.

Рівень цивілізації можна визначати за рівнем телефонізації та комп'ютеризації суспільства. Так, у США на одну тисячу чоловік припадає 900 телефонів і 140 комп'ютерів, а в нас – відповідно 90 і 2.

Комп'ютеризація суспільства – це не лише техніка, а й люди. Нова комп'ютерна ідеологія має пронизувати всі ланки підготовки спеціалістів і керівників. Безграмотний в комп'ютерному відношенні керівник не може й сподіватися на прогрес у своїй роботі.

Нову економічну думку та механізм управління неможливо втілити в життя без комп'ютеризації, без нових інформаційних технологій, бо вони мають базуватися на точній, достовірній та своєчасній інформації.

В Україні створене Національне агентство по питаннях інформатизації при Президентові України та затверджені закони України “Про Національну програму інформатизації” (74/98-ВР від 04.02.98) і “Про концепцію Національної програми інформатизації” (75/98-ВР від 04.02.98).

Тому інформаційна технологія – цілеспрямована організована сукупність інформаційних процесів з використанням засобів обчислювальної техніки, що забезпечують високу швидкість обробки даних, швидкий пошук інформації, розосередження даних, доступ до джерел інформації незалежно від місця їх розташування.

Можна виділити три основних напрямки інформаційних (комп'ютерних) технологій для створення інформаційних систем:

- 1) персоналізація розрахунків на базі персональних ЕОМ і систем, інтелектуального інтерфейсу користувача з ЕОМ;
- 2) використання баз даних, експертних систем і баз знань;
- 3) застосування мереж передачі даних.

1.2. Основні поняття дисципліни

Розглянемо основні поняття аналізу схеми взаємозв'язку при функціонуванні ІС (рис. 1.1).

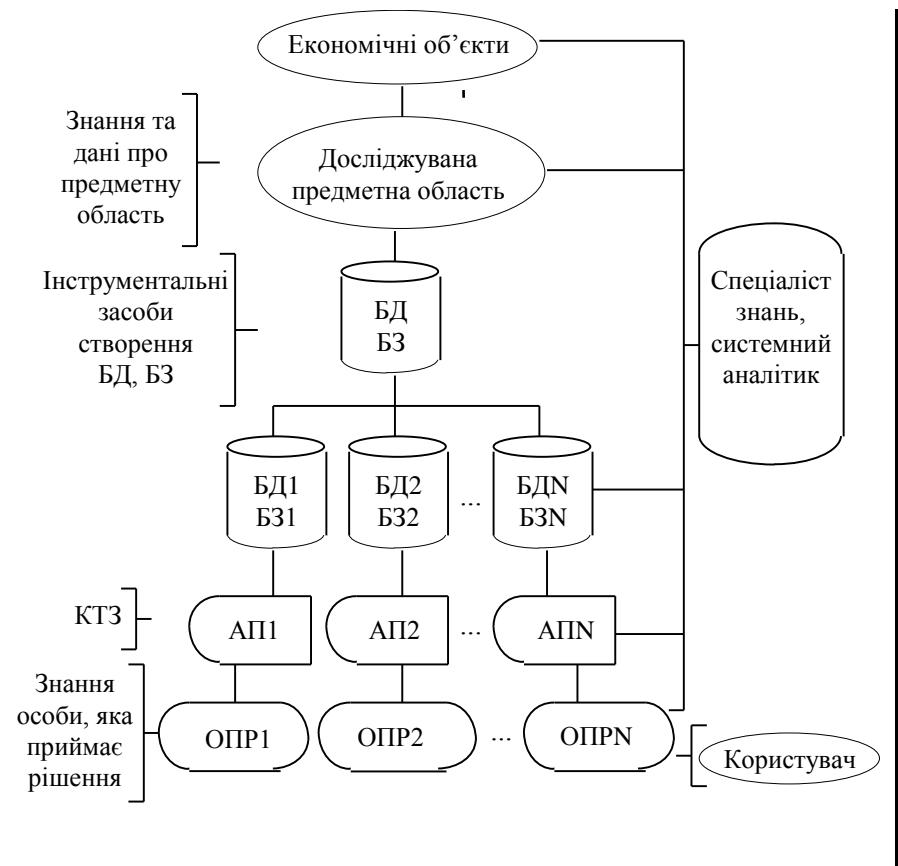


Рис. 1.1. Схема взаємозв'язку при функціонуванні ІС

Економічний об'єкт – це люди, матеріальні цінності, уявні побудови, моделі, події чи факти, про які можуть бути зібрані дані.

Предметна сфера – це означена будь-якими ознаками сукупність об'єктів (усі елементи знання про процес, проблему, організацію, систему та ін.).

Об'єктами можуть бути обрані різні класи систем управління: технологічний процес, галузь, виробниче об'єднання, підприємство, цех, дільниця, робітник і т.п.

Економічні інформаційні системи – це людино-машинні системи, які збирають, нагромаджують, зберігають, оброблюють і видають за запитом чи замовленням інформацію у вигляді даних і знань, необхідних для керування економічним об'єктом.

Автоматизація установи – застосування системи оброблення інформації в діловодстві та управлінні діяльності установи.

Система автоматизації установи – система оброблення інформації, яка використовується для інтеграції діяльності установи.

Особа, яка приймає рішення, – це спеціаліст, що керує економічним об'єктом.

Користувач ІС – особа, що бере участь у функціонуванні ІС, або має право використовувати і використовує результати її функціонування.

1.3. Класифікація інформаційних систем

Інформаційні системи можуть значно різнятися за типами об'єктів управління, характером та обсягом розв'язуваних задач і рядом інших ознак, тому їх можна класифікувати за такими ознаками.

1. За рівнем або сферою діяльності — державні, територіальні (регіональні), галузеві, об'єднань, підприємств або установ, технологічних процесів.

Державні ІС призначені для складання перспективних та поточних планів розвитку країни, обліку результатів та регулювання діяльності окремих ланцюгів народного господарства, розроблюють державний бюджет та контролюють його виконання і т.ін. До них відносяться автоматизована система державної статистики (АСДС), автоматизована система планових розрахунків (АСПР), державна інформаційна система фінансових розрахунків (АСФР) при Міністерстві фінансів України, система обробки інформації з цін (ACOI цін), система управління національним банком (АСУ банк), система обробки науково-технічної інформації (ACO HTI) і т.ін.

Територіальні (регіональні) ІС призначені для управління адміністративно-територіальним регіоном. Сюди належать ІС області, міста, району. Ці системи виконують роботи з обробки інформації, яка необхідна для реалізації функцій управління регіоном, формування звітності й видачі

оперативних даних місцевим і керівним державним та господарським органам.

Галузеві інформаційні системи управління призначені для управління підвідомчими підприємствами та організаціями. Галузеві ІС діють у промисловості та в сільському господарстві, будівництві на транспорті і т.ін. В них розв'язуються задачі інформаційного обслуговування апарату управління галузевих міністерств і їх підрозділів. Галузеві ІС відрізняються сферами застосування — промислова, непромислова, наукова.

Інформаційні системи управління підприємствами (ІСУП) або виробничими об'єднаннями (ІСУ ВО) — це системи із застосуванням сучасних засобів автоматизованої обробки даних, економіко-математичних та інших методів для регулярного розв'язування задач управління виробничо-господарського діяльністю підприємства.

Інформаційні системи управління технологічними процесами (ІСУ ТП) керують станом технологічних процесів (робота верстата, домни тощо). Перша й головна відмінність цих систем від розглянутих раніше полягає передусім у характері об'єкта управління — для ІСУ ТП це різноманітні машини, прилади, обладнання, а для державних, територіальних та інших АСУ — це колективи людей. Друга відмінність полягає у формі передачі інформації. Для ІСУ ТП основною формою передачі інформації є сигнал, а в інших ІСУ — документи.

2. За рівнем автоматизації процесів управління — інформаційно-пошукові, інформаційно-довідкові, інформаційно-керівні, системи підтримки прийняття рішень, інтелектуальні ІС.

Залежно від мети функціонування та завдань, які покладені на ІС на етапах збору та змістової обробки даних, розрізняють такі типи ІС: інформаційно-пошукові, інформаційно-довідкові, інформаційно-управляючі (управлінські), інтелектуальні інформаційні системи та системи підтримки прийняття рішень.

Інформаційно-пошукові системи (ІСП) орієнтовані на розв'язування задач пошуку інформації. Змістова обробка інформації у таких системах відсутня.

В інформаційно-довідкових системах (ІДС) за результатами пошуку обчислюють значення арифметичних функцій.

Інформаційно-управляючі, або управлінські, системи (відомі у вітчизняній літературі під назвою «автоматизовані системи організаційного управління») являють собою організаційно-технічні системи, які забезпечують вироблення рішення на основі автоматизації інформаційних процесів у сфері управління. Отже, ці системи призначені для автоматизованого розв'язування широкого кола задач управління.

До інформаційних систем нового покоління належать системи підтримки прийняття рішень (СППР) та інформаційні системи, побудовані на штучному інтелекті (інтелектуальні ІС).

СППР — це інтерактивна комп'ютерна система, яка призначена для підтримки різних видів діяльності при прийнятті рішень із слабоструктурованих або неструктурзованих проблем.

Інтерес до СППР, як перспективної галузі використання обчислювальної техніки та інструментарію підвищення ефективності праці у сфері управління економікою, постійно зростає. У багатьох країнах розробка та реалізація СППР перетворилася на дільницю бізнесу, що швидко розвивається.

Штучний інтелект — це штучні системи, створені людиною на базі ЕОМ, що імітують розв'язування людиною складних творчих задач. Створенню інтелектуальних інформаційних систем сприяла розробка в теорії штучного інтелекту логіко-лінгвістичних моделей. Ці моделі дають змогу формалізувати конкретні змістовні знання про об'єкти управління та процеси, що відбуваються в них, тобто ввести в ЕОМ логіко-лінгвістичні моделі поряд з математичними. Логіко-лінгвістичні моделі — це семантичні мережі, фрейми, продукувальні системи — іноді об'єднуються терміном «програмно-апаратні засоби в системах штучного інтелекту».

Розрізняють три види інтелектуальних ІС:

інтелектуальні інформаційно-пошукові системи (системи типу «запитання — відповідь»), які у процесі діалогу забезпечують взаємодію кінцевих користувачів — непрограмістів з базами даних та знань професійними мовами користувачів, близьких до природних;

розрахунково-логічні системи, які дають змогу кінцевим користувачам, що не є програмістами та спеціалістами в галузі прикладної математики, розв'язувати в режимі діалогу з ЕОМ свої задачі з використанням складних методів і відповідних прикладних програм;

експертні системи, які дають змогу провадити ефективну комп'ютеризацію областей, в яких знання можуть бути подані в експертній описовій формі, але використання математичних моделей утруднене або неможливе.

В економіці України найпоширенішими є експертні системи. Це системи, які дають змогу на базі сучасних персональних комп'ютерів виявляти, нагромаджувати та коригувати знання з різних галузей народного господарства (предметних областей).

3. За ступенем централізації обробки інформації — централізовані ІС, децентралізовані ІС, інформаційні системи колективного використання.

4. За ступенем інтеграції функцій — багаторівневі ІС з інтеграцією за рівнями управління (підприємство — об'єднання, об'єднання — галузь і

т.ін.), багаторівневі ІС з інтеграцією за рівнями планування і т.ін.

5. За типом ІС розподіляються на фактографічні, документальні і документально-фактографічні ІС.

Документальна ІС — це система, в якій об'єктом зберігання і обробки є власне документи.

Фактографічна ІС — це система, в якій, об'єктом або сутністю є дещо, що являє для проблемної сфери багатосторонній інтерес (співробітник, договір, виріб тощо). Відомості про ці сутності можуть знаходитись у множині різних вхідних і вихідних повідомлень.

Контрольні запитання

1. Які основні напрямки розвитку інформаційних технологій?
2. Дати визначення економічного об'єкта .
3. Дати визначення проблемної сфери.
4. Дати визначення економічної інформаційної системи.
5. Дати визначення користувача ІС.
6. Класифікація інформаційних систем

Розділ 2. СИСТЕМОТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ТЕОРІЇ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

2.1. Організаційно-економічна модель економічного об'єкта

Науково-технічна революція відкрила небачені раніше можливості для збільшення масштабів і темпів розвитку виробництва, впровадження автоматизації виробничих процесів, ускладнивши при цьому не лише матеріальні, а й інформаційні потоки між ланками господарства. Підвищення ефективності виробництва значною мірою визначалось інтенсивністю розвитку наукових методів керування, використанням технічних засобів для обробки економічної інформації.

Економічна система об'єкту являє собою єдиність економічних процесів і зв'язків у русі виробничих фондів. Цей процес безпрерервний і цілеспрямований, тому економічна система має бути контролюваною і керованою.

Управління об'єктом здійснюється на інформаційному рівні шляхом перетворення і використання потоків інформації, що функціонують в середині системи і надходить до неї із зовнішнього середовища.

Економічна інформація — це інформація про процеси виробництва, розподілу, обміну та споживання матеріальних благ. Важливими функціями, що реалізуються в процесі керування економічним об'єктом, є: прогнозування, планування, облік, контроль, аналіз, координація та

регулювання. Отримання інформації з метою реалізації пов'язане з виконанням трудомістких операцій зі збирання, фіксації, передавання, обробки та зберігання даних, що характеризують виробничу діяльність об'єкта та його зв'язки. А достовірність і своєчасність отриманої інформації впливають на ефективність прийнятих керівних рішень. Саме керування є особливим видом діяльності, який полягає у визначені цілей об'єктів, засобів їх досягнення, а також у діяннях на об'єкти для досягнення поставлених цілей.

Організаційно-економічна модель об'єкта зображенено на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Організаційно-економічна модель об'єкта

Управління складається з такого циклу послідовно виконуваних дій.

1. Аналіз керуючої інформації, яка надходить від інших організацій, та визначення основних цілей і задач, поставлених перед об'єктом.
2. Збирання та аналіз інформації про стан об'єкта.
3. Переробка інформації та визначення варіантів цілей і шляхів їх досягнення.
4. Прийняття рішень, планування.
5. Контроль виконання прийнятих рішень і регулювання.

Отож, створюючи інформаційні системи, використовують кібернетичний чи системний підхід, який дає змогу розглядати процес керування

об'єктом як інформаційний, а в складі системи, що керує, виділяти інформаційну систему.

Економічна інформація, що циркулює в системі керування об'єктом, має свої особливості та властивості, які впливають на засоби її збирання та реєстрації, організації автоматизованої обробки даних, вибору технічних засобів і носіїв інформації, побудови оптимальних варіантів технологічних процесів обробки тощо.

1. Вона є єдиною для об'єкта, який регулюємо, взаємозв'язаною та взаємозумовленою як у цьому об'єкті, так і ззовні. Це враховується при створенні єдиної системи інформаційного забезпечення об'єкта і забезпечені інформаційного погодження прийнятих рішень на різних рівнях керування.

2. Має тенденцію до постійного збільшення обсягів даних.

3. Відбуває різноманітну діяльність підприємств та організацій через систему натуральних, вартісних та інших числових показників.

4. Характеризується великою масовістю та об'ємністю, що потребує багаторазового групування, арифметичної та логічної обробки.

5. Потребує її зберігання та нагромадження.

6. Характеризується циклічністю виникнення та обробки в установлених часових межах, а також великою кількістю стабільних елементів, що потребує створення програмного продукту та баз даних.

7. Має складну та різnobічну структуру.

Усі ці особливості відповідають можливостям сучасної обчислювальної техніки.

Економічну інформацію класифікуємо за такими ознаками:

функціями, що виконуються в ході керування об'єктом;

видами об'єктів, які відображуються ;

призначенням у процесі керування;

відношенням до об'єкта, який регулюємо;

стабільністю використання;

стадіями виникнення;

з позиції достовірності.

Класифікація економічної інформації та вивчення її видів має важливе значення для встановлення її складу, процесів формування, руху та перетворення даних, що є основою при створенні нової інформаційної системи.

Так, за функціями, які виконуються, економічну інформацію поділяють на фактичну, планову, нормативно-розціочну та довідкову.

До фактичної інформації належать дані, що характеризують події, явища, процеси, які вже відбулися. До планово-договорної відносять дані, що описують події, явища та процеси, які мають відбутися. Нормативно-

розціночна інформація регламентує різні межі витрат ресурсів, подій, явищ і процесів, які повинні відбутися. Довідкова інформація дає змогу доповнити та розшифрувати події, явища та процеси, які мають відбутися чи вже відбулися.

Інформаційну сукупність можна поділити на такі складові одиниці інформації: атрибут (реквізит), економічний показник, документ, масив (файл).

Атрибут (реквізит, поле) є елементарна інформаційна сукупність, складена з ряду символів, має ім'я та багато значень. Вони бувають якісні та кількісні.

Якісні атрибути ідентифікують об'єкт, визначають властивості суті та характеризують обставини, за яких відбувся процес і було отримано ті чи інші кількісні атрибути. Вони можуть бути груповими (деякі з них ключовими) й довідковими.

Кількісні атрибути розкривають абсолютні чи відносні характеристики якісного атрибута. Вони можуть бути плановими, нормативно-розціночними, фактичними і розрахунковими.

Інформація для економічного об'єкту практично може бути подана сукупністю взаємопов'язаних економічних показників, кожний із яких має певний зміст і характеристику.

Економічний показник розкриває суть явища, процесу чи події та є інформаційною сукупністю, складеною з різної кількості якісних і одного кількісного атрибута, і найменшою інформаційною одиницею, яка має економічний сенс.

Сукупність економічних показників утворює документ (запис), має самостійне змістовне значення та характеризується повним складом необхідних атрибутів і показників.

Набір пов'язаних однорідних економічних показників за однією формою утворює масив, що є основною інформаційною сукупністю, якою оперують в інформаційних процедурах. Наприклад: процес оформлення відпуску готової продукції

| Назва атрибута | Ідентифікатор | Умовне позначення | Характеристика |
|-------------------------|---------------|-------------------|-------------------------|
| Код готової продукції | <i>KGP</i> | <i>i</i> | Якісний, груповий |
| Назва готової продукції | <i>NGP</i> | - | Якісний, довідковий |
| Одиниця вимірювання | <i>NO</i> | - | Якісний, довідковий |
| Код одержувача | <i>KO</i> | <i>o</i> | Якісний, груповий |
| Код складу | <i>KS</i> | <i>s</i> | Якісний, груповий |
| Ціна | <i>ZEN</i> | <i>Z</i> | Розціночний, кількісний |
| Кількість затребувана | <i>KIZ</i> | <i>KZ</i> | Плановий, кількісний |
| Кількість відпущенна | <i>KIV</i> | <i>KV</i> | Фактичний, кількісний |

| | | | |
|-----------------|-------|-----|---------------------------|
| Номер документа | ND | d | Якісний, груповий |
| Сума | SUM | S | Розрахунковий, кількісний |

Показники:

кількість затребуваної i -ї готової продукції o -м одержувачем з s -го складу за d -м документом – KZ_{iosd} ;

кількість відпущеної i -ї готової продукції o -му одержувачеві з s -го складу за d -м документом – KV_{iosd} ;

ціна i -ї готової продукції – Z_i ;

сума відпущененої i -ї готової продукції o -му одержувачеві з s -го складу за d -м документом – S_{iosd} :

$$S_{iosd} = KV_{iosd} \quad Z_{iosd} .$$

2.2. Мета, задачі та принципи створення інформаційних систем

Мета створення інформаційних систем – у гранично короткі терміни створити систему обробки даних, яка має задані споживчі якості. До них належать: функціональна повнота, своєчасність, функціональна надійність, адаптивна надійність, економічна ефективність.

Функціональна повнота – це властивість інформаційної системи, яка характеризує рівень автоматизації управлінських робіт.

Коефіцієнт функціональної повноти

$$K_f = \frac{\Pi_a}{\Pi_o},$$

де Π_a – показники, отримувані автоматизовано; Π_o – загальна кількість показників.

Своєчасність – це властивість інформаційної системи, яка характеризує можливість отримання апаратом керівництва необхідної інформації.

Коефіцієнт своєчасності

$$K_c = \frac{\nabla \Pi_a - \Pi_a}{\Pi_a},$$

де Π_a – кількість показників, отриманих із затримкою щодо планового терміну подання.

Функціональна надійність – це властивість інформаційної системи виконувати свої функції з обробки даних. Це сукупність надійностей програмного, інформаційного та технічного забезпечення.

Адаптивна надійність – це властивість інформаційної системи виконувати свої функції, якщо вони змінюються в межах умов, зумовлених розвитком системи керування об'єкта впродовж заданого проміжку часу.

Економічна ефективність інформаційної системи виявляється в покращенні економічних результатів функціонування об'єкта в результаті впровадження інформаційної системи.

Створення інформаційної системи передбачає частковий чи повний перегляд методів і засобів функціонування інформаційної системи економічного об'єкта і виконання таких завдань.

1. Виявлення його суттєвих характеристик.
2. Створення математичних і фізичних моделей досліджуваної системи та її елементів.
3. Встановлення умов взаємодії людини та комплексу технічних засобів.
4. Детальна розробка окремих проектних рішень.
5. Аналіз проектних рішень, практична апробація та впровадження.

Перше що потрібно зробити це вивчити питання доцільності створення інформаційної системи, що проходить декілька етапів показаних на рис. 2.2



Рис.2.2 Прийняття рішення про необхідність створення IC

Інформаційну систему створюють у тих випадках, коли потрібно організувати нові обчислювальні центри, вдосконалити діючу методику й техніку розв'язання задач, впровадити нові задачі, а також організувати інформаційну систему.

Принципи створення інформаційної системи поділяють на дві частини: загальні та часткові.

Загальні принципи мають універсальний характер і визначають методологічний підхід до створення будь-яких об'єктів. Це такі принципи: науковості, нормативності, неперервності, розвитку, ефективності, послідовності, від загального до часткового, системний, комплексності, використання типових і керівних матеріалів.

Часткові принципи: систему управління потрібно розглядати як людино-машинну; чіткий поділ системи на складові, забезпечення сумісності й зв'язку між усіма видами забезпечення; забезпечення єдності обліку, типізація, уніфікація та стандартизація.

При створенні інформаційної системи треба керуватися принципами, визначеними РД 50-680-88 «АС Основные положения»: системності, розвитку (відкритості), сумісності, стандартизації (уніфікації) та ефективності.

Принцип системності: при декомпозиції мають бути встановлені такі зв'язки між структурними елементами системи, які забезпечують цілісність інформаційної системи та її взаємодію з іншими системами.

Принцип розвитку (відкритості): виходячи із перспектив розвитку об'єкта автоматизації інформаційну систему треба створювати з урахуванням можливості поповнення та обновлення функцій і складу інформаційної системи, не порушуючи її функціонування.

Принцип сумісності: при створенні систем мають бути реалізовані інформаційні інтерфейси, завдяки яким вона може взаємодіяти з іншими системами за встановленими правилами.

Принцип стандартизації (уніфікації): при створенні систем мають бути раціонально використані типові, уніфіковані й стандартизовані елементи, проектні рішення, пакети прикладних програм, комплекси, компоненти.

Принцип ефективності: досягнення раціонального співвідношення між затратами і цільовими ефектами, включаючи кінцеві результати, отримані завдяки автоматизації.

Однією з основних умов створення високоефективної інформаційної системи є орієнтація на користувача. При функціонуванні інформаційної системи, розв'язанні завдань управління діє велика кількість обмежень, які потрібно враховувати під час її розробки. Крім того, в процесі самого проектування виникає багато обмежень. Це призводить до того, що в пошуках найкращого шляху, за який часто беруть найбільш простий, швидкий і дешевий, розробники свідомо чи підсвідомо перекладають частину проблем, що виникли, на користувача. Цей шлях може привести до згубних наслідків. Користувачі, в свою чергу, прагнучи мінімізувати

обсяги своєї роботи, не виконують інструкцій розробника й ігнорують систему, яка не полегшує, а ускладнює їм життя. При цьому слід ураховувати основну особливість об'єкта: до створення інформаційної системи завдання управління можуть розв'язуватись «вручну», без використання ЕОМ. Тому основне питання в якості та ефективності рішень, які приймаються. Отож інколи інформаційна система функціонує сама по собі, а управління об'єктом здійснюється майже без неї. Інформаційна система має бути інструментом управління, в якому основну роль відіграє людина. Сам процес повинен не зводитись до створення інформаційної системи, як самостійного продукту, але і забезпечити його документацією, гарантією і супроводженням рис.2.3.



Рис 2.3 Створення IC

2.3. Системний підхід до створення інформаційної системи

У теорії та практиці створення інформаційних систем виділяють три підходи: локальний, глобальний та системний.

Суть локального підходу полягає в тому, що інформаційні системи створюють послідовним нарощуванням задач, які розв'язуються в системі управління з допомогою ЕОМ. Він передбачає необмежений розвиток інформаційних систем, а тому кожну із них неможливо пізнати в цілому. Крім того, проект на предмет його повноти взагалі не розглядається та втрачається можливість науково обґрунтувати вибір і оцінити напрямки розвитку інформаційної системи, комплекс технічних засобів, а також побудувати її модель. До позитивних сторін цього підходу віднесемо: відносно швидку віддачу, наочність задач, можливість розробки

невеликими «замкненими» групами, простоту керування створенням систем. Недоліки: надмірність інформації, неможливість забезпечення раціональної організації комплексів задач, негнучкість, дублювання, суперечливість, погана стандартизація програм, постійна перебудова програм та організації задач, що призводить до дискредитації самої ідеї створення інформаційної системи.

При глобальному підході спочатку розробляють проект немовби повної, завершеної системи, а потім її впроваджують. Як правило, цей підхід призводить до морального старіння проекту ще до його впровадження, оскільки час його розробки може перевищувати період оновлення технічних, програмних та інших засобів, використаних у ньому.

Системний підхід до створення інформаційної системи – це комплексне вивчення економічного об'єкта як одного цілого з представленням частин його як цілеспрямованих систем і вивчення цих систем та взаємовідносин між ними. При системному підході економічний об'єкт розглядається як сукупність взаємопов'язаних елементів однієї складної динамічної системи, яка перебуває в стані постійних змін під впливом багатьох внутрішніх і зовнішніх факторів, пов'язаних процесами перетворення вхідного набору ресурсів в інші вихідні ресурси.

Системний підхід має такі принципи:

- 1) кінцевої мети – абсолютний пріоритет кінцевої (глобальної) мети;
- 2) єдності – розгляд системи як цілого, так і сукупності частин (елементів);
- 3) зв'язності – розгляд будь-якої частини разом з її зв'язками з оточенням;
- 4) модульної побудови – корисно виділяти модулі в системі та розглядати її як сукупність модулів;
- 5) ієрархії – корисно вводити ієрархію частин (елементів) і (чи) їх ранжування;
- 6) функціональності – спільний розгляд структури і функцій з пріоритетом функцій над структурою;
- 7) розвитку – врахування змін системи, її здатність до розвитку, розширення, заміни частин, нагромадження інформації;
- 8) децентралізації – поєднання рішень, які приймаються, та керування централізацією і децентралізацією;
- 9) невизначеність – врахування невизначеностей та випадковостей у системі.

Характерними ознаками системного (комплексного) підходу є: одночасне охоплення проектуванням великої кількості задач; максимальна типізація та стандартизація рішень; багатоаспектне уявлення про структуру інформаційної системи як про систему, що складається з кількох класів

компонентів, та відносна автономна їх розробка; ключова роль баз даних; локальне впровадження та збільшення функціональних задач.

Задачею системного підходу до створення інформаційної системи є розробка всієї сукупності методологічних і соціально-наукових засобів обстеження (опис, аналіз, синтез, реалізація) систем різного типу.

У методологічному відношенні системний підхід базується на ідеях цілісності, цілеспрямованості, організованості об'єктів, що вивчаються, їх внутрішній активності та динамізмі. В розвитку системних розробок виділяють три напрямки: загальну теорію систем, математичну теорію системи і теорію складних систем.

2.4. Декомпозиція інформаційних систем

Про системність об'єктів свідчить те, що їх можна поділяти, оскільки лише вони мають структуру. Процеси декомпозиції й композиції є засобами отримання інформації для здійснення аналізу та синтезу систем.

Декомпозиція – це процес поділу систем на елементи, зручні для якихось операцій з нею, а саме поділ до елементів, які приймаються за неподільні об'єкти.

Будь яка система по-своєму складна. Це означає що всю сукупність інформації, яка характеризує систему, і всю сукупність зв'язків між елементами системи, неможливо сприйняти в цілому і повністю, звідси, додержуючись методу декомпозиції, для швидкого впровадження ІС необхідно дотримуватися принципу “добре структурованної системи”, і тому головна мета декомпозиції – поділ системи на простіші частини. Зменшуючи складність системи, ми забезпечуємо умови для аналізу та синтезу компонентів, для проектування, побудови, впровадження, експлуатації та вдосконалення систем управління. Поділ звичайно виконують у такий спосіб, щоб компоненти піддавалися якій-небудь класифікації. Рекомендується зважати на природну декомпозицію, відбиту в існуючій структурі управління, обов'язках посадових осіб, діючого документообігу і т.п. Доцільно проводити багаторазову декомпозицію по кількох різних напрямках.

Загальна мета, критерії функціонування та основні обмеження на роботу системи звичайно формуються на початку створення системи.

Так, при декомпозиції можуть застосовуватись різні засоби, методи та ознаки поділу системи. Поділ може мати матеріальну, функціональну, алгоритмічну та іншу основу. Однак сам процес декомпозиції кінцевий, оскільки поділ відбувається до створення елементів, які приймаються за неподільні об'єкти.

Так, при поділі системи на компоненти можемо мати різні варіанти. Компонент — це частина ІС, яку після декомпозиції можемо розглядати як самостійне ціле (ГОСТ 34.003–90).

В ОРММ пропонують поділ системи здійснювати відповідно до адміністративного поділу системи керування економічним об'єктом. При такій декомпозиції виділяють: керування технічною підготовкою виробництва, техніко-економічне планування, оперативне керування виробництвом і т. ін. Також систему можна поділяти за функціями, які виконуються (облік, контроль, планування і т.п.), і за ресурсами (матеріальні, трудові, основні засоби, готова продукція, грошові).

Наступним кроком декомпозиції є виділення в компоненті функціональних процесів (задач). Задача ІС, функція чи частина функції ІС, є формалізована сукупність автоматизованих дій, в результаті виконання яких здобувають результати заданого виду (ГОСТ 34.003–90). Може виявитися, що при одному й тому самому засобі декомпозиції системи на компоненти одна й та сама задача за змістом в різних проектах належить до різних компонентів. Однак неоднозначність закінчується, тільки-но процес декомпозиції доводиться до рівня економічних показників; його можемо вважати неподільним елементом, оскільки поділ його на атрибути приводить до втрати економічної суті, їй він уже не зможе відігравати роль змінної, яка характеризує стан об'єкта, котрий він описує. В інформаційному аспекті показник не є кінцевим елементом і може бути поділений на атрибути.

У свою чергу в лінгвістичному аспекті атрибути також не є кінцевими елементами, оскільки можуть бути поділені на окремі слова та символи.

Отже, вибір основи та межі декомпозиції визначається суттю об'єкта, який досліджується, метою, предметною областю обстеження, запасом знань дослідника відносно об'єкта обстеження.

Але при поділі системи на різні рівні ієрархії потрібно виконувати наступні вимоги:

- 1) кожен рівень ієрархії повинен повністю оглядатися і бути зрозумілим без детального знання нижчих рівнів;
- 2) зв`язки між елементами на одному рівні ієрархії мають бути мінімальними;
- 3) не повинно бути зв`язків між елементами через один рівень ієрархії;
- 4) елемент вищого рівня має викликати елемент наступного рівня і передаючи йому необхідну вхідну інформацію, повинен утворювати з ним єдине ціле;

5) елемент наступного рівня після закінчення своєї роботи повертає управління елементу, що його викликає.

Аналізуючи та описуючи системи, використовують такі види структур, які різняться типами елементів і зв'язками між ними (РД 50-680-88 АС «Основные положения»).

1. Функціональні (елементи – компоненти, функції, задачі, процедури; зв'язки – інформаційні).

2. Технічні (елементи – пристрой, компоненти, комплекси; зв'язки – лінії та канали зв'язку).

3. Організаційні (елементи – колективи людей та окремі виконавці; зв'язки – інформаційні, співпідпорядкування та взаємодії).

4. Програмні (елементи – програмні модулі та вироби; зв'язки – керуючі).

5. Інформаційні (елементи – форми існування та подання інформації в системі; зв'язки – операції перетворення інформації в системі).

6. Алгоритмічні (елементи – алгоритми; зв'язки – інформаційні).

7. Документальні (елементи – неподільні складові і документи ІС; зв'язки – взаємодії, входження і співпідпорядкування).

2.5. Надійність та ефективність інформаційних систем

Якість створення інформаційних систем визначається її ефективністю та надійністю.

Основні положення та визначення наведено в ГОСТ 24.701–86 «Надежность АСУ», ГОСТ 24.702–85 «Эффективность АСУ».

Надійність інформаційної системи – це її властивість зберігати в часі в установлених межах значення всіх параметрів, які характеризують здатність системи виконувати потрібні функції в заданих режимах і умовах експлуатації.

Надійність інформаційної системи має властивості безвідмовності, ремонтопридатності, а інколи й довговічності.

Рівень надійності інформаційної системи залежить від таких факторів:

1) складу та рівня надійності технічних засобів, їх взаємодії та надійності структури;

2) складу та рівня надійності програмних засобів, їх можливостей і взаємозв'язку в структурі програмного забезпечення інформаційної системи;

3) раціонального розподілу задач, які розв'язуються системою, між технічними засобами, програмним забезпеченням і персоналом;

4) рівня кваліфікації персоналу, організації робіт і рівня надійності дій персоналу інформаційної системи;

5) режимів, параметрів і організаційних форм технічної експлуатації комплексу технічних засобів;

6) ступеня використання різних видів резервування (структурного, інформаційного, часового, алгоритмічного, функціонального);

7) ступеня використання методів і засобів технічної діагностики;

8) реальних умов функціонування інформаційної системи.

Ефективність інформаційної системи визначається порівнянням результатів від функціонування інформаційної системи і затрат усіх видів ресурсів, необхідних для її створення, функціонування та розвитку.

До показників затрат ресурсів відносять матеріальні, людські, фінансові, часові та ін.

Ефективність інформаційної системи оцінюють у таких випадках:

1) при формуванні вимог, що висуваються до інформаційної системи;

2) при аналізі інформаційних систем, які створюються чи функціонують, на відповідність заданим критеріям;

3) при виборі найкращого варіанта створення, функціонування та розвитку інформаційної системи;

4) при синтезі найдоцільнішого варіанта побудови інформаційної системи за критерієм «ефективність – затрати».

Доцільність варіантів побудови інформаційної системи залежить від балансування приросту ефективності E , отриманої за рахунок створення чи вдосконалення інформаційної системи, і затрат Q .

Математично це можна записати так:

$\max E$ при $Q = \text{const}$

або у вигляді оберненої задачі

$\min Q$ при $E = \text{const}$.

Якщо приріст ефекту представлений в грошовому вираженні, то економічна ефективність інформаційної системи визначається у вигляді трьох основних показників:

1) річного економічного ефекту;

2) розрахункового коефіцієнта ефективності капітальних затрат на розробку і впровадження інформаційної системи;

3) терміну окупності капітальних затрат на розробку та впровадження інформаційної системи.

Контрольні запитання

1. Що таке економічна інформація?

2. Які ви знаєте функції управління?

3. Визначити цикл управління економічним об'єктом.

4. Зробити класифікацію економічної інформації за функціями, які вона виконує.

5. Дати визначення атрибути.

6. Дати визначення економічного показника.
7. Дати визначення документа.
8. Дати визначення масиву.
9. Що таке інформаційна сукупність?
10. Яка мета створення інформаційної системи?
11. Назвати основні задачі, які потрібно розв'язувати в процесі створення інформаційної системи?
12. Які основні принципи створення інформаційної системи?
13. Які є підходи до створення інформаційної системи?
14. Які основні принципи системного підходу?
15. Що таке декомпозиція інформаційної системи?
16. Які можливі структури при аналізі й описуванні інформаційних систем?
17. Що таке надійність і ефективність інформаційної системи?

Розділ 3. ПРОЦЕС СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

3.1. Життєвий цикл інформаційної системи

Створення інформаційної системи – це тривалий, трудомісткий та динамічний процес підготовки рішень з усіх питань, пов’язаних з реєстрацією, передаванням, обробкою та використанням даних, розробкою відповідної документації, в якій на різних стадіях і етапах беруть участь спеціалісти різних спеціальностей та кваліфікацій.

Процес створення інформаційної системи – це сукупність робіт від формування вихідних вимог до системи введення в дію (ГОСТ 34.601–90 «Автоматизированные системы. Стадии создания»).

Життєвий цикл інформаційної системи – це сукупність стадій та етапів, які проходить інформаційна система в своєму розвитку від моменту прийняття рішення про початок удосконалення системи управління до моменту, коли інформаційна система припиняє своє існування (перестає функціонувати). Згідно з ДСТУ 2941-94 (Системи обробки інформації. Розроблення систем, Терміни і визначення) життєвий цикл інформаційної системи – весь період існування системи від початку розроблення до закінчення її використання та утилізації комплексу засобів автоматизації інформаційної системи.

Економічний об’єкт проходить три стани: початковий, цільовий і кінцевий.

Початковий стан є момент виникнення задуму (ідеї), або початок фінансування створення ІС.

Цільний стан пов'язується з моментом початку фінансування, тобто виконання об'єктом свого призначення.

Кінцевий стан пов'язується з моментом припинення його діяльності у зв'язку з фізичним або моральним старінням, зміни чи перетворення на якісно новий об'єкт.

Стадії створення інформаційної системи – одна із частин процесу створення інформаційної системи, яка встановлена нормативними документами та закінчується випуском документації на інформаційну систему (ця документація містить опис повної, в межах заданих вимог, моделі інформаційної системи на заданому для даної стадії рівні) чи виготовленням несерійних компонентів інформаційної системи або прийомкою інформаційної системи в промислову експлуатацію.

Етап створення інформаційної системи є частина стадії створення інформаційної системи, виділеної з міркувань єдності характеру робіт та кінцевого результату чи спеціалізації виконавців.

Виділення окремих стадій та визначення змісту етапів і робіт на кожній стадії має суттєве значення для більш чіткого планування, оперативного контролю та керування діяльністю колективу творців інформаційної системи.

Аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду показує, що життєвий цикл поділяється так: передпроектна, проектна стадії та введення в дію; передпроектне обстеження, створення технічного завдання, розробка концептуального проекту, створення логічного проекту, створення програмного продукту, впровадження, функціонування, супроводження та модернізація. ГОСТ 34.601–90 визначає такі стадії життєвого циклу:

- 1) формування вимог до інформаційної системи;
- 2) розробка концепції інформаційної системи;
- 3) технічне завдання;
- 4) ескізний проект;
- 5) технічний проект;
- 6) робоча документація;
- 7) уведення в дію;
- 8) супроводження інформаційної системи.

Допускається виключати четверту стадію та об'єднувати п'яту й шосту для простих систем, які розроблюються з використанням проектних рішень.

Результати, отримані на попередніх стадіях, є підставою для виконання робіт на наступних. Так, початком першої стадії є рішення, прийняте вищою організацією чи керівництвом даної організації, щодо

можливостей створення інформаційної системи або її елементів. Результатом виконання першої та другої стадій є науково-технічні звіти, третьої — шостої — відповідно технічне завдання, ескізний, технічний проекти, комплект робочої документації. Результатом виконання робіт на стадії «Введення в дію» є приймання інформаційної системи в промислову експлуатацію. На останній стадії виконуються роботи відповідно до гарантійних зобов'язань, а також післягарантійне обслуговування. Рішення про розвиток, модернізацію чи зняття системи з експлуатації приймається на підставі результатів аналізу експлуатації інформаційної системи.

Можемо виділити життєвий цикл проектування ІС (рис. 3.1).

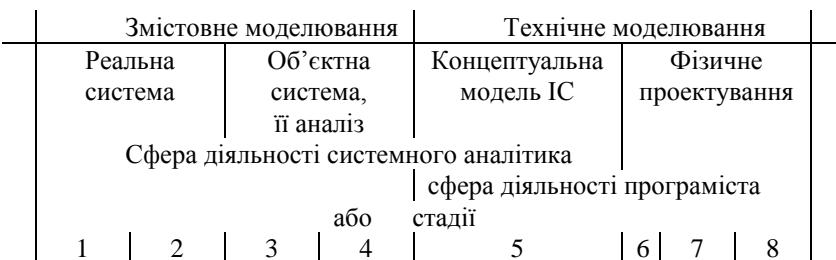


Рис. 3.1. Життєвий цикл проектування ІС

Експлуатаційне життя ІС включає процеси підтримки, росту, удосконалення.

Процес підтримки полягає у забезпеченні безперебійної роботи введених в експлуатацію частин системи і базується на належному обслуговуванні інформаційного, технічного, математичного, програмного та інших видів забезпечення (підтримка в актуальному стані БД, якісна підготовка і своєчасне внесення змін до документації ІС, тощо).

Ріст полягає у збільшенні числа функціонуючих частин ІС (техніка, задачи, та інше).

Процес удосконалення (процес підвищення якісного рівня ІС) – полягає у переході від нижчих фаз розвитку ІС до вищих (від інформації довідкової до порадницької, самонавчаючої прийняття рішень)

3.2. Трудомісткість стадій створення інформаційної системи

Трудомісткість стадій та етапів створення інформаційної системи залежить від таких факторів:

- 1) складності й специфіки процесу, що автоматизується;
- 2) наявності відповідних розробок з даної проблеми;
- 3) ступеня автоматизації проектних робіт на кожній із стадій;
- 4) кваліфікації виконавців;
- 5) готовності об'єкта до впровадження інформаційної системи;

6) обраного методу проектування.

Трудомісткість по стадіях може коливатися в таких межах:

- 1) 10...15%, 2) 5...10%, 3) 4...8%, 4) 0...10%, 5) 25...35%, 6) 25...35%,
7) 10...25%, 8) 0...15%.

Сама трудомісткість стадій і етапів створення ІС може розраховуватись згідно Типових норм часу на програмування задач.

3.3. Структура проектної документації

Усі результати робіт, які виконуються на різних стадіях, оформлюють у вигляді проектних і організаційно-розвороткових документів. Згідно з ГОСТ 34.201–89 «Виды, комплектность и обозначение документов при создании АС» и РД 50–682–89 «Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы» всю документацію на інформаційні системи можна поділити на три напрямки:

- 1) за стадіями створення;
- 2) за складовими частинами системи;
- 3) за видами забезпечення.

Зміст документів є загальним для всіх видів інформаційної системи. Однак в разі потреби розробник документів може доповнювати їх залежно від особливостей створюваної інформаційної системи. У документи можна включати додаткові розділи та відомості, об'єднувати та виключати розділи. Вимоги до змісту документів за видами забезпечення визначаються РД 50–34.698–90. «Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов». На різних етапах можуть бути різні організаційно-розвороткові документи: акти, плани-графіки, накази, протоколи. Усю документацію потрібно зібрати в організаційне забезпечення інформаційної системи.

За складовими системи документи укомплектовуються на систему, її компоненти, функції, комплекси задач (задачу), комплекс програм (програму). На кожний комплект документів має бути складена відомість комплекту. Крім того, документація комплектується за такими видами забезпечення: функціональне, інформаційне, технічне, математичне, програмне, організаційне, методичне, правове, лінгвістичне, ергонометричне (ГОСТ 34.003–90).

3.4. Учасники процесу створення інформаційної системи

Створенням інформаційної системи займається замовник, який вводить інформаційну систему в експлуатацію. Він може залучати до

розробки проекту спеціалізовані науково-дослідні чи проектні організації або розробляти сам.

В організації замовнику можна виділити користувача — особу чи групу осіб, які беруть участь у функціонуванні інформаційної системи, мають право користуватися її результатами, та персонал ІС — сукупність осіб, що забезпечують функціонування ІС, (які супроводжують інформаційну систему чи підтримують її в робочому стані, а може, й виконують процес обробки даних).

Між замовником і розробником укладається договір, в якому згідно з діючими положеннями та інструкціями визначаються права та обов'язки кожної із сторін.

Склад та обсяги робіт, які виконуються, терміни їх виконання, умови проведення та приймання окремих етапів і робіт, розподіл робіт між розробником, співвиконавцями та замовником у процесі створення інформаційної системи визначаються нарядами-замовленнями, договорами та прикладеними до них програмою робіт, календарним планом виконання робіт, кошторисом (калькуляцією).

У разі невиконання якоюсь із сторін своїх обов'язків винні відшкодовують понесені збитки чи переносять терміни виконання робіт з відшкодуванням понесених збитків.

Так, замовник фінансує роботи по створенню інформаційної системи, бере участь у самих роботах і забезпечує необхідні умови для впровадження, функціонування і використання системи. При створенні системи замовник повинен:

- 1) надавати повні й достовірні дані для розробки системи;
- 2) брати участь у розробці, погодженні та затвердженні техніко-економічного обґрунтування і технічного завдання на створення інформаційної системи;
- 3) розглядати, погоджувати та затверджувати технічну документацію на інформаційну систему;
- 4) розробляти проектно-кошторисну документацію по об'єктах інформаційної системи;
- 5) придбавати, розміщувати та виконувати монтаж технічних засобів;
- 6) виконувати будівельно-монтажні та налагоджувальні роботи;
- 7) організовувати експлуатацію та ремонт технічних засобів;
- 8) організовувати підготовку даних, необхідних для функціонування інформаційної системи;
- 9) організовувати проведення заходів, намічених спільно з розробником, пов'язаних з підготовкою до введення інформаційної системи в експлуатацію;

10) вводити систему в експлуатацію;

11) дотримуватися відповідності експлуатації технічних засобів вимогам безпеки.

Замовник може укладати договори на виконання окремих частин інформаційної системи з різними розробниками або з однією організацією, яка може мати субпідрядників.

Розробник інформаційної системи несе відповідальність за науково-технічний рівень розробки та її відповідність вимогам, зафікованим у технічному завданні.

Створюючи інформаційну систему, розробник обирає методи та засоби виконання робіт на всіх стадіях її створення, а також може, в разі потреби, запрошувати співвиконавців. Він повинен забезпечити у визначені терміни:

1) розробку технічної документації на інформаційну систему;

2) виконання робіт організаціями, яких він залучав до роботи;

3) можливість функціонування інформаційної системи відповідно до прийнятих проектних рішень при введенні системи в дію.

3.5. Методи та засоби створення інформаційної системи

Застосування ефективних методів і засобів створення інформаційної системи, правильна побудова технології її створення дають змогу суттєво знизити витрати та скоротити терміни розробки, забезпечуючи якісне створення системи обробки даних, які відповідають вимогам користувачів. При створення ІС використовують цілий комплекс методів і засобів її розробки.

При створенні інформаційної системи використовують цілий комплекс методів і засобів.

Методом створення інформаційної системи є підтриманий відповідними засобами проектування спосіб її створення.

Засоби створення інформаційної системи – це типові проектні рішення, пакети прикладних програм, типові проекти чи інструментальні засоби проектування інформаційної системи.

У ході розробки інформаційної системи та її структури використовують два методи: «зверху – вниз» і «знизу – вверх» або локальний і системний підходи до створення інформаційної системи.

Існує дві групи методів створення інформаційних систем: орієнтовані на дані й орієнтовані на процедури.

Перші - надають особливого значення процесу декомпозиції структурі у створенні архітектури програми. Другі - роблять основний акцент на даних.

Найбільш поширені методології, орієнтовані на обробку: модульне програмування, метод функціональної декомпозиції, метод проектування потоку даних або структур даних, метод НІРО.

Основні концепції модульного проектування:

кожен модуль реалізує єдину незалежну функцію;

кожен модуль має єдину точку входу/виходу;

розмір модуля по можливості намагається мінімізувати;

кожен модуль може бути спроектований і закодований різними членами бригади програмістів і може бути окремо протестований;

уся система побудована з модулів.

При такому підході складна система розподіляється на кілька частин, одночасно створюваних різними програмістами. Кожен модуль реалізує єдину функцію. Розмір модуля невеликий, тому тестування може управлятися і може бути проведено дуже ретельно. Після кодування і тестування всіх модулів відбувається їх інтеграція і тестується вся система. Під час супроводження тестується і налагоджується тільки той модуль, який погано працює. Очевидні переваги у полегшенні написання і тестування програм, зменшується вартість їх супроводження.

Функціональна дкомпозиція базується на стратегії типу «розділяй - і управляй» де критерієм декомпозиції системи концепція приховування інформації. Під час використання цього критерію кожен модуль характеризується суб'єктивним рішенням проектувальника. Тільки деяка інформація про цей модуль необхідна іншим модулям, зв'язки між модулями організуються з допомогою добре визначеніх інтерфейсів. Іншою впливовою ідеєю є проектування програмної системи у вигляді набору віртуальних машин, замість традиційного підходу, в ході якого вживаються блок-схеми. Перевага функціональної декомпозиції у її застосовності. Недоліки - ієнередбаченість і мінливість.

Методи проектування з використанням потоку даних використовують потік даних як рушійну силу процесу проектування програми. При цьому використовуються різні функції відображення, які перетворюють потік інформації на структуру програми.

Структурне проектування складається з концепції структурного проектування, генеральної лінії композиційного проектування і деталізації проекту, критерію ступеня, прийомів аналізу проекту. Підхід полягає у відображені потоку даних проблеми у структуру програми з використанням деяких прийомів аналізу проекту. Процедура така:

1) ідентифікується потік даних і відображується граф потоку даних;

2) ідентифікуються вхідні, центральні та вихідні перетворюючі елементи;

3) формується ієрархічна структура програми, яка використовує ці

елементи;

4) деталізується і оптимізується структура програми, сформульована на третьому кроці.

Такий підхід застосовується, коли відсутні яскраво виражені структури даних.

Технологія структурного аналізу проекту SADT основана на структурному аналізі. SA - графічна мова, що використовується для ясного вираження ієрархічних і функціональних зв'язків між будь-якими об'єктами та діями. Структура системи, представлена графічно, виділяє інтерфейси між компонентами структурно, модульне й ієрархічно. SADT - включає процедури планування управління розробкою і управління конфігурацією, засоби організації працюючих спеціалістів у бригади та зв'язки між ними. SADT успішно застосовується у різних сферах. Метод особливо ефективний на ранніх і пізніх стадіях розвитку системи і менш ефективний при деталізації. У той самий час, дозволяючи кожному проектувальнику створювати незалежні діаграми, можна дістати додаткові труднощі у процесі їх перегляду.

НІРО (Ієрархія плюс Вхід, Обробка, Вихід) - метод ієрархічних діаграм, розвинений фірмою IBM. Основні характеристики:

1) здатність надавати зв'язок між вхідними/виходними даними та процесом обробки;

2) можливість декомпозувати систему ієрархічно, не залучаючи надмірно дрібні деталі;

3) використання трьох елементів — входу, обробки, виходу. Обробка (процес) специфікується як центральний блок діаграми і з'єднаний з елементами, що складають вхід і вихід.

Основна процедура проектування з використанням НІРО:

1) почати з найвищого рівня абстракції;

2) ідентифікувати вхід, обробку і вихід;

3) з'єднати кожний елемент входу й виходу з відповідною обробкою;

4) документувати кожний елемент системи, використовуючи НІРО діаграми;

5) деталізувати діаграму, використовуючи кроки I—4.

У методологіях орієнтованих на дані виділяються компоненти проекту, основані на даних. Це так звана об'єктивно-орієнтована методологія проектування і методологія проектування концептуальних баз даних. Оскільки обидві технології відносяться до методу формалізації специфікацій, спочатку розглянемо концепцію методів формальних специфікацій.

Програми можуть бути побудовані методично (систематично) виходячи з формальних специфікацій на дані, а якими вони працюють.

Базуючись на формальних специфікаціях, можна розробити прийоми автоматичного програмування і доведення правильності програм. Особлива увага приділяється абстракціям даних.

Об'єктно-орієнтована методологія проектування основана на концепціях приховування інформації і абстрактних типів даних. Такий підхід розглядає всі ресурси (дані, модулі та системи), що виступають як об'єкти. Кожен об'єкт містить деяку структуру даних (або тип даних), обрамлену набором процедур, які знають, як маніпулювати з цими даними. Використовуючи цю методологію, розробник може створити свій власний абстрактний тип і відобразити проблемну сферу у ці створені ним абстракції замість традиційного відображення проблемної сфери у передбачені структури, що управляють, і структури даних мови реалізації. Подібний підхід рекламиється як більш натуральний, ніж методології, орієнтовані на обробку (на процес), через змогу створювати у процесі проектування різні види абстракцій типів даних. На цьому шляху розробник може сконцентруватися на проектні системи, не хвилюючись про деталі інформаційних об'єктів, які використовуються у системі,

Основні дії, що реалізуються методологією:

- 1) визначити проблему;
- 2) розвинути неформальну стратегію, що являє собою загальну послідовність кроків, яка задовольняє вимоги до системи;
- 3) формалізувати стратегію;
- а) ідентифікувати об'єкти та їхні атрибути;
- б) ідентифікувати операції над об'єктами;
- в) встановити інтерфейси;
- г) реалізувати операції.

Методологія, основана на проектуванні концептуальних баз даних належить до класу методологій, орієнтованих на дані, і покликана дати проектувальнику методичні вказівки у процесі трансформації специфікацій у концептуальну схему бази даних. Цей підхід ставить за мету установити уніфіковану концептуальну модель з багатшим семантичним значенням і використовувати концепцію абстракцій даних для спрощення проектування. У дійсності це різновид подання знань, який простягається від проблем реального світу до коду, який виконує ЕОМ. Процес проектування розглядається як процес побудови моделі. Відомі методи конструювання концептуальної моделі, основані на прийомах узагальнення/специфікації. Передбачається, що проектант починає з визначення найбільш загальних, натурально виникаючих класів об'єктів і подій проблемної сфери. Далі деталі програмної системи вводяться послідовними ітераціями описання підкласів уже поданих класів і специфікацій взаємодій у цих класах.

Попередньо розглянуті методи працюють на модульному рівні. Метод, який використовується на кодовому рівні проектування, відомий під назвою “Структурне програмування”. Метод оснований на передбаченні, що код у модулі легче читається, пишеться і супроводжується, якщо він сконструйований з фіксованого набору базових структур, які не виключають оператор ООТО. Доведено, що будь-яка складна система може бути подана з використанням трьох базових структур: прямування, ітерація і вибір. Структурне програмування охоплює чотири тісно пов'язані проблеми: методологію програмування, нотацію, коректність, верифікацію. Практика показала, що структурне програмування саме собою не дуже ефективне під час проектування великих систем. Для досягнення максимальної надійності і зниження вартості слід об'єднати прийоми структурного програмування з методологією проектування архітектури, включаючи бригаду головного програміста, проектування зверху - вниз, бібліотеки, що підтримує процес розвитку проекту і т. ін.

Відомо три передумови інформаційної технології. Перша передумова полягає в тому, що в центрі сучасної обробки даних містяться самі дані (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Модель даних

Дані створюються, зберігаються та супроводжуються за допомогою програмного забезпечення. Процеси зліва створюють і модифікують дані, справа – використовують їх у відповідях на запити, в процесі пошуку необхідних даних, аналізу та прийняття рішень. Дані можуть представляти багато систем даних.

Друга передумова – типи даних не змінюються.

Об'єкт – це щось, про що ми зберігаємо дані. Наприклад: працюючі, замовники, обладнання тощо. Типи об'єктів не змінюються протягом терміну існування виробництва, за винятком поодиночних доповнень нових типів об'єктів. Типи атрибутивів, які ми зберігаємо для цих об'єктів, також змінюються рідко. Значення даних змінюються постійно, але їх структура дуже рідко, якщо дані були добре спроектовані.

Третя передумова – кожне виробництво є динамічним, а отже, процедури обробки даних змінюються швидко і часто. Бажано, щоб системні аналітики та кінцеві користувачі могли їх часто змінювати, максимально пристосовуючи до конкретних вимог.

Висновок: основні типи даних відносно стабільні; процедури обробки даних швидко змінюються; програми, процеси, мережі й апаратура ЕОМ також змінюються. Тому методи, орієнтовані на дані, якщо їх правильно використовувати, мають успіх там, де методи, орієнтовані на процедури, його не мають. Коли необхідну інфраструктуру даних визначено, то можна швидко отримати результати, користуючись високорівневими мовами баз даних чи іншими. Тому важливим є перший крок з тріади модель – алгоритм – програма, тобто створення моделі об'єкта та побудова стратегічного плану чи структури даних (будемо розглядати в інших темах).

Методи створення інформаційної системи також можемо класифікувати за ступенем автоматизації проектних робіт: оригінальний, типовий, автоматизований.

За допомогою оригінального (індивідуального, немашинного, одиничного) методу створюються індивідуальні проектні рішення, специфічні для кожного окремого об'єкта. Переваги його в тому, що в результаті отримуємо оригінальний проект, який повною мірою відбиває всі особливості відповідного об'єкта. Але є й недоліки: висока трудомісткість і великі терміни проектування інформаційної системи, низький показник функціональної надійності, погана модернізованість і супроводження інформаційної системи. Тривалість сталого функціонування становить близько року, а потім потрібно модернізувати проектні рішення.

Методи типового проектування припускають поділ системи, яку створюємо, на багато складових компонентів (функцій, алгоритмів і т.п.) і створення для кожного з них закінченого проектного рішення, яке потім з деякими модифікаціями, якщо вони потрібні, будуть використані при проектуванні інформаційної системи. Залежно від рівня декомпозиції системи їх поділяють на:

елементний – використання типових проектних рішень;

компонентний – використання пакетів прикладних програм;

об'єктний – використання типових проектів інформаційної системи.

Суть елементного проектування полягає в тому, що декомпозиція інформаційної системи виконується на рівні задач і окремих проектних рішень з інформаційного, технічного, програмного та інших видів забезпечення. Для кожного такого елемента створюються типові проектні рішення.

Переваги: модульний принцип побудови; спрощення документування, оскільки оформлена у вигляді проектної документації ТПР може вся чи з деякими модифікаціями використовуватись у проекті інформаційної системи; наявність готових програмних продуктів і можливість їх використання.

Недоліки: значне зниження трудомісткості (на 30 %) порівняно з оригінальним; тривалі терміни розробки інформаційної системи; низька функціональна надійність (до двох років); погана модернізованість; відсутність засобів автоматизованого ведення бібліотеки ТПР, комплексування та інформаційна погодженість ТПР.

Даним методом були розроблені ТПР АСУП (СССР), PROSPRO і BICEPS (США).

Суть компонентного проєктування полягає в більш високій інтеграції типових елементів на рівні функцій.

Переваги: модульна побудова засобів проєктування; можливість використання одних і тих самих компонентів для різних об'єктів; наявність опробованих програмних засобів.

Недоліки: відсутність засобів модернізації та супровождження інформаційної системи, що функціонує; відсутність автоматизованої системи комплектування компонентів; недостатність засобів, які забезпечують функціональну надійність до трьох років; висока трудомісткість проєктування порівняно з елементним скороченням на 25 %.

Цим методом були розроблені ІСУВ (інформаційна система управління виробництвом) (СССР), SOSP (ГДР), PICS I COPICS (США).

Суть об'єктного проєктування полягає в тому, що типовим елементом виступає система керування об'єктом в цілому, тобто створюється типовий проект інформаційної системи для узагальненого об'єкта із деякого класу об'єктів керування.

Переваги: проєктування інформаційної системи зводиться до підготовки та впровадження типового проекту; трудомісткість порівняно з елементним скорочується в 2 – 3 рази.

Недоліки: кількість об'єктів, для яких може бути ефективно використаний відповідний проект, незначна, і тому потрібна велика кількість типових проектів; низький рівень адаптації та функціонально нестійкі, слабкі засоби модернізації та супровождження; дуже високі вимоги щодо кваліфікації розробників; розроблений типовий проект швидко морально старіє внаслідок зміни методів господарювання та вдосконалення КТЗ.

Цим методом були розроблені АСУ: «Львів», «Кунцево», «Барнаул», «Сігма», LAMBDA (Італія), MARS 3 (США).

Основні положення методу автоматизованого проєктування (САПР) ще остаточно не встановлено, але є незначний досвід. Суть САПР ІС

полягає в можливості побудови та підтримки в системі проектування деякої глобальної інформаційної моделі об'єкта керування. Модель містить у формалізованому вигляді опис сукупностей інформаційних компонентів і відношень між ними, включаючи їх зв'язки та алгоритмічні взаємодії.

Переваги: наявність актуальної моделі об'єкта; комплексне охоплення проектування засобами, включеними до САПР; можливість інтерактивної взаємодії з ЕОМ на всіх етапах проектування та функціонування системи; зниження трудомісткості проектування в 2 – 10 разів порівняно із ППП; досить високий рівень функціональної і адаптивної надійності.

Недоліки: відпрацьована загальна теорія САПР ІС; малий досвід практичного використання САПР ІС; складність експлуатації САПР ІС; висока вартість розробки САПР ІС.

Цим методом були розроблені САПР МАРС, АРІУС та ін.

Засоби створення ІС поділяються на інструментальні та об'єктні.

Інструментальні засоби створення ІС орієнтовані безпосередньо на процес проектування та призначенні для підвищення продуктивності праці розробника (наприклад, документатор програм, генератор програм і т.п.).

Об'єктні засоби створення ІС також знижують трудомісткість проектних робіт, але головним результатом їх застосування є проектні рішення (наприклад, ППП, ТП).

Низку засобів можна віднести до тієї чи іншої групи; крім того, вони можуть дублювати один одного, тому однією із задач, яку ми розв'язуємо при плануванні робіт по створенню інформаційної системи, є правильний вибір засобів проектування щодо конкретних умов застосування.

Засоби створення ІС повинні:

комплексно охоплювати процес створення ІС;

бути сумісними;

бути легкими в освоєнні та простими в користуванні;

бути універсальними у своєму класі;

мати можливість організувати процес проектування в режимі інтерактивної взаємодії розробника з ЕОМ;

давати змогу створювати адаптивні ІС;

бути економічно ефективними.

Засоби створення ІС розглянемо в рамках методів створення ІС.

Для оригінального методу характерні: стандартні засоби операційних систем; процедури, що реалізують типові процеси обробки даних; окремі інструментальні засоби створення ІС.

Для типового методу характерним є те, що й для попереднього, а також типові компоненти, оформлені у вигляді типових проектних рішень, пакетів прикладних програм і типових ІС.

Для автоматизованого проектування характерні: стандартні засоби операційних систем, взаємопов'язаний комплекс інструментальних засобів створення ІС, засоби модернізації ІС, що функціонує.

3.6. Технологія створення інформаційної системи

Технологією проектування інформаційної системи є сукупність методів і засобів створення ІС, використовуваних організаційних прийомів і технічних засобів, орієнтованих на створення чи модернізацію проекту ІС.

Основою технології створення ІС є технологічний процес, під яким розуміємо діяльність колективу спеціалістів, спрямовану на розробку проекту інформаційної системи, який задоволяє необхідні споживчі якості, за умови використання відповідних засобів проектування та виділених ресурсів.

Технологічний процес визначає дії, їх послідовність, виконавців, засоби та ресурси, необхідні для виконання цих дій. Технологія створення інформаційної системи має поширюватися на весь життєвий цикл відповідної системи.

Технологічний процес поділяється на окремі стадії, етапи чи складові частини.

1. За стадіями та етапами створення системи, які закінчуються складанням конкретної проектної документації. Сам процес створення може бути розріваним у часі чи виконуватись іншим колективом. На кожному із цих етапів існує своя технологія його здійснення з відповідними технологічними операціями, які враховують особливості виконання робіт на даному етапі.

2. Технологічні процеси проектування окремих складових частин системи: компоненти, функції, комплекси задач, задачі, процеси, програми чи за окремими видами забезпечення системи.

Технологія створення інформаційної системи має формуватися зважаючи на те, що засобів проектування багато, їх кількість постійно збільшується і для кожного з них потрібно створювати свою технологію застосування. Велика кількість різних технологічних процесів створення інформаційної системи зумовлена різноманіттям засобів і методів проектування, специфікою економічних об'єктів, кваліфікаційним складом і рівнем професійної підготовки проектних колективів, орієнтацією на різні комплекси технічних засобів. Тому технологічний процес потрібно поділити на технологічні операції (модулі), під якими розуміємо самостійну частину технологічного процесу, в якій визначено вхід, вихід, перетворювач, ресурси та засоби.

Входом і виходом можуть бути документи, параметри, дані чи знання про технологічну операцію чи об'єкт. Перетворювач – це методика, формалізований алгоритм чи машинний алгоритм перетворення входу технологічної операції в її вихід. Перетворювачі можуть бути ручні, людино-машинні та автоматичні (машинні). Ресурси – це нормоване значення трудових, матеріальних, фінансових і технічних ресурсів. Засоби ми розглядали раніше.

Контрольні запитання

1. Дати визначення життєвого циклу інформаційної системи.
2. Які є стадії створення інформаційної системи?
3. Визначити основні вимоги до інформаційної системи.
4. Які фактори впливають на трудомісткість створення інформаційної системи?
5. Що дає структурування проектної документації?
6. Замовник, його права і обов'язки.
7. Розробник, його права і обов'язки.
8. Які ви знаєте методи створення інформаційної системи?
9. Які ви знаєте засоби створення інформаційної системи?
10. Дати визначення технологічного процесу створення інформаційної системи.
11. Дати визначення технології проектування інформаційної системи.
12. Дати визначення технологічної операції створення інформаційної системи.

Розділ 4. ТЕХНОЛОГІЯ ПІДГОТОВКИ ЗАГАЛЬНИХ РІШЕНЬ ЩОДО СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

4.1. Склад і зміст робіт на стадії «Формування вимог до інформаційної системи»

Процес створення інформаційної системи характеризується тим, що на всіх його стадіях та етапах без винятку доводиться виробляти, обґрунтовувати та приймати численні рішення щодо принципів структурної побудови системи, засобів і принципів реалізації різних функцій і процесів управління, розробки всіх видів забезпечення.

Ці рішення приймаються як в умовах вірогідно-визначених даних, так і при даних, що мають стохастичний характер з відомими чи невідомими, а можливо, не існуючими, розподіленими вірогідностями. Тому рішення завжди слід приймати, базуючись на основних вимогах до

створюваної системи, що визначаються на початку створення інформаційної системи.

Головна вимога — інформаційна система має забезпечувати підвищення ефективності виробничо-господарської діяльності економічного об'єкта, тобто приводити до корисних техніко-економічних, соціальних чи інших результатів. Наприклад: зниження чисельності управлінського персоналу, підвищення якості функціонування об'єкта, підвищення якості керування та ін.

Вимоги поділяються на дві групи:

- 1) вимоги, визначені державними стандартами, методичними матеріалами галузі замовника;
- 2) вимоги, які відбувають специфіку економічного об'єкта.

Це означає, що потрібно вивчити державні стандарти, методичні матеріали та об'єкт, який автоматизуємо, і виявити всі його особливості.

Основні вимоги до інформаційної системи згідно з ГОСТ 24.104–85 «Автоматизированные системы управления. Общие требования» поділяються на такі групи:

- 1) до інформаційної системи в цілому;
- 2) функцій інформаційної системи;
- 3) підготовленості персоналу;
- 4) видів забезпечення;
- 5) безпеки інформаційної системи.

Особливу роль відіграє дослідження економічного об'єкта, оскільки впровадження інформаційної системи завжди пов'язано зі зміною інформаційних потоків, із застосуванням нових методів і засобів виконання деяких функцій керування. Ці зміни виникають з двох причин:

- 1) згідно з методами та засобами, які впроваджуються, вдосконалюється інформаційна система;
- 2) зменшується різноманітність функцій управління, внесена самими працівниками з різних суб'єктивних чи об'єктивних причин.

Ця різноманітність виникає в результаті того, що використовуються оригінальні методи та засоби виконання певних робіт і загальноприйнята методика спрощується, модифікується та пристосовується до конкретних окремих потреб на даному об'єкті.

Багато функцій і процесів також не мають формалізованого опису та інструкцій для їх точного виконання. Тому до вивчення об'єкта доцільно залучити відповідних працівників підрозділів, що дасть змогу виявити особливості застосування тієї чи іншої методики в конкретних умовах, а також вимоги цих користувачів. І від того, наскільки детально та точно будуть визначені функціональні схеми об'єкта, схеми організаційної структури, інформаційні потоки та її об'ємно-часові характеристики,

методики реалізації окремих процесів і їх взаємозв'язку, залежатиме подальший процес створення інформаційної системи.

Метою дослідження об'єкта є:

- 1) дослідження галузі його діяльності;
- 2) виявлення об'єктів і характеру існуючих інформаційних потоків, взаємозв'язків як усередині об'єкта, так і з зовнішнім світом;
- 3) визначення інформаційних потреб об'єкта;
- 4) встановлення організаційних, технічних і технологічних передумов для введення інформаційної системи;
- 5) побудова нових інформаційних моделей.

У процесі підготовки обстеження ознайомлюються з вхідними матеріалами та документацією для створення інформаційної системи; визначають цілі обстеження; планують обстеження; організують робочі групи; вибирають чи розробляють інструктивно-методичні матеріали для проведення обстеження; збирають і аналізують дані про зарубіжні та вітчизняні аналоги. Змістово роботи підготовки можна подати у вигляді наступної послідовності:

1. Підготувати і затвердити керівництвом рішення про централізоване планування даних. Визначити склад групи проведення аналізу.
2. Визначити функціональні сфери організації (підприємства).
3. Скласти структурну схему організації «підрозділи - функціональні сфери».
4. Оцінити обсяг аналізу і підготувати графік аналізу.
5. Розробити приклади функцій, дій і об'єктів.
6. Зв'язатися з керівниками функціональних служб. Вибрати аналітиків серед користувачів.
7. Навчити аналітиків-користувачів.

Дослідження можуть проводитися в трьох напрямках чи при їх поєднанні з переважанням якогось із них:

- 1) дослідження об'єкта (його існуючого стану);
- 2) дослідження методичних і літературних джерел (у яких запропоновано розроблене іншими);
- 3) дослідження вимог користувачів.

У загалі залежно від характеру розроблюваної інформаційної системи визначають цілі обстеження, уточнюють об'єкти в цілому та елементарні об'єкти спостереження, а також програму та організаційний план обстеження. Зміст обстеження випливає із загального циклу розробки моделі системи управління та обумовлення її вимог.

Процес дослідження починається з отримання загальних знань про розвиток і функціонування об'єкта. На основі безпосереднього вивчення та

аналізу зібраних матеріалів розробники будують загальну (концептуальну) модель, а потім створюють робочу модель системи управління.

На 1-му етапі «Обстеження об'єкта та обґрунтування створення інформаційної системи» виконують:

1) збирання даних про об'єкт автоматизації та види діяльності, які виконуються;

2) оцінку якості функціонування об'єкта та видів діяльності, виявлення проблем, які можна вирішити засобами автоматизації;

3) оцінку (техніко-економічну, соціальну і т.п.) доцільності створення інформаційної системи.

Вивчення системи управління передбачає такі роботи:

досліджується організаційна структура управління об'єктом, штати, фонд заробітної плати управлінського персоналу, який виконує функції планування й управління виробничо-господарською діяльністю об'єкта;

визначаються функції та зміст робіт, які виконуються окремими підрозділами підприємства і які становлять інтерес для подальшого проектування системи;

вивчаються застосувані методи планування, обліку, звітності, стимулювання;

вивчаються виробничі та конструкторсько-технологічні особливості підприємства (потужності устаткування і виробничих площ, наявність робочої сили, особливості технології виготовлення виробів тощо);

визначаються зв'язки даного підприємства з іншими підприємствами;

вивчається номенклатура випуску продукції та оцінка попиту на продукцію;

виконуються роботи з техніко-економічного аналізу діяльності підприємства для визначення обмежень на управління ним;

визначається досягнутий рівень механізації і автоматизації виробничих та управлінських процесів;

розробляються рекомендації щодо поліпшення управління на основі застосування сучасних технологічних та обчислювальних засобів.

Вивчення інформаційної системи об'єкта передбачає:

вивчення процесів формування показників і документів, а також маршрутів їхнього руху (документообігу);

одержання детальних відомостей про склад і зміст інформаційних потоків за джерелами-виникнення, періодичністю, напрямком руху, частотою періодів даних, місткості окремих повідомлень, об'ємом і щільністю, ступенем взаємозв'язку і постійністю інформації, за видами носіїв тощо;

виявлення інформаційних зв'язків між економічними розрахунками;

з'ясування методів і прийомів обробки інформації, алгоритмів розрахунків, що існують;

визначення обсягів і роботомісткості обробки економічної інформації; виявлення потреби в інформації різних підрозділів, а також ступінь задоволення цієї потреби на момент обстеження.

На стадії обстеження об'єкта виконуються роботи з технічного аналізу наявності засобів організаційної та числовальної техніки на підприємстві, іхні експлуатаційні можливості. З'ясовується необхідність придбання додаткових сучасних обчислювальних засобів.

Під час виконання усіх перерахованих робіт застосовуються різні методи їх організації.

На 2-му етапі «Формування вимог користувача до інформаційної системи» здійснюють:

1) підготовку вихідних даних для формування вимог до інформаційної системи (характеристика об'єкта автоматизації, опис вимог до системи, межі витрат на розробку, введення в дію, очікувана ефективність системи, умови створення і функціонування системи);

2) формулювання та оформлення вимог користувача до інформаційної системи.

На 3-му етапі «Оформлення звіту про виконану роботу та заяви на розробку інформаційної системи (тактико-технічне завдання)» оформлюють звіт про виконані роботи на даній стадії і заяви на розробку інформаційної системи, тактико-технічного завдання чи іншого документа з аналогічним змістом.

4.2. Склад і зміст робіт на стадії «Розробка концепції інформаційної системи»

На етапах 1 «Вивчення об'єкта» і 2 «Проведення необхідних науково-дослідних робіт» організація-розробник детально вивчає об'єкт автоматизації та проводить необхідні науково-дослідні роботи, пов'язані з пошуком шляхів і оцінкою можливості реалізації вимог користувача, оформлює та затверджує звіт про науково-дослідні роботи.

На етапі 3 «Розробка варіантів концепції інформаційної системи та вибір варіанта концепції інформаційної системи, який задовільняє вимоги користувача» в загальному випадку здійснюють:

1) розробку альтернативних варіантів концепції створюваної інформаційної системи і планів щодо їх реалізації;

2) оцінку необхідних ресурсів з їх реалізації та забезпечення функціонування;

3) порівняння вимог користувача та характеристик запропонованої системи і вибір оптимального варіанта;

4) визначення порядку оцінки якості та умов приймання системи;

5) оцінку ефективності, отриманої від системи.

На етапі 4 «Оформлення звіту про виконану роботу» здійснюються підготовка та оформлення звіту, який містить опис виконаних робіт та обґрунтування запропонованого варіанта концепції інформаційної системи.

4.3. Склад і зміст робіт на стадії «Технічне завдання»

Технічне завдання (ТЗ) визначає вимоги до функцій, усіх видів забезпечення, які реалізуються, регламентує організацію розробки, обсяги та витрати, а також перелік компонентів і функцій, передбачених у складі кожної черги.

Черговість розробки інформаційної системи та склад черг зумовлюються важливістю комплексу функцій, який приймається для даної системи, можливістю придбання та введення в експлуатацію необхідних технічних засобів відповідного технічного рівня, підготовленістю до впровадження системи, необхідністю мінімізації сумарних витрат, створеною інформаційною базою системи, можливістю використання в наступних розробках результатів проектування та впровадження першої черги інформаційної системи.

Технічне завдання розробляють згідно з ГОСТ 34.602–89 «Техническое задание на АСУ». Воно є основним вихідним документом для розробника і замовника інформаційної системи, згідно з яким здійснюється її розробка та приймання приймальною комісією.

Порядок розробки технічного завдання відповідає ГОСТ 34.601–90. Розробка проходить у чотири етапи: розробка, оформлення, погодження та затвердження.

На першому етапі організація-розробник з участю замовника розробляє проект ТЗ на інформаційну систему на базі вимог, заявки, тактико-технічного завдання і т. ін.

Також може провадитися конкурсний вибір варіанта технічного завдання з наступною розробкою кінцевого варіанта.

При розробці ТЗ визначають вимоги до інформаційної системи, до складу науково-дослідних робіт, які виконуються на наступних стадіях створення інформаційної системи, встановлюють послідовність проведення робіт, пов’язаних з її створенням, а також розроблюють окремі ТЗ на компоненти і види забезпечення.

При розробці вимог до інформаційної системи (ГОСТ 24.104–85) уточнюють цілі створюваної інформаційної системи, детально описують

функціональну структуру інформаційної системи, уточнюють склад функцій, які автоматизуються, а також вимоги до якості їх виконання, формують вимоги до тимчасового регламенту розв'язання задач і їх класифікації і до частин інформаційної системи та видів забезпечення, попередньо вибирають склад обчислювальної техніки, визначають перелік задач, які забезпечують реалізацію функцій управління, які автоматизуються.

Так, на етапі «Визначення послідовності проведення робіт зі створення інформаційної системи» визначають черговість створення інформаційної системи, склад стадій та етапів створення інформаційної системи, організації-виконавці, розробляють план-графік створення інформаційної системи, а також план організаційно-технічних заходів щодо підготовки об'єкта до введення інформаційної системи в дію. На третьому етапі необхідність погодження проекту ТЗ на ІС з органами державного нагляду та з іншими зацікавленими організаціями визначають замовник і розробник та проводять спільно. Термін погодження проекту ТЗ у кожній організації не повинен перевищувати 15 днів з дня його отримання. Рекомендується розсилати копії одразу в усі організації.

Зауваження щодо проекту ТЗ мають бути представлені з технічним обґрунтуванням. Рішення щодо зауважень повинні бути прийняті розробником і замовником до затвердження ТЗ. Якщо при погодженні проекту ТЗ виники розбіжності між розробником і замовником чи між іншими організаціями, то складається протокол розбіжностей і конкретне рішення приймається в установленому порядку. Погодження можна оформлювати окремим документом.

На четвертому етапі затвердження ТЗ на ІС здійснюються керівництвом організацій розробника та замовника системи. ТЗ до передачі на затвердження має перевірити служба нормоконтролю організацій розробника ТЗ, а в разі потреби підтвердити метрологічна експертиза.

4.4. Передпроектна документація

На стадії «Формування вимог до інформаційної системи» складають звіт за ДСТУ 3008-95 “Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення” та заявку на розробку інформаційної системи.

Основна частина звіту містить такі розділи (РД 50-34.698-90 “Автоматизовані системи. Вимоги до змісту документів”):

1. Характеристика об'єкта та результати його функціонування.
2. Опис діючої інформаційної системи.
3. Опис недоліків діючої інформаційної системи.

4. Обґрунтування необхідності вдосконалення діючої інформаційної системи.

5. Цілі, критерії та обмеження створення інформаційної системи.

6. Функції та задачі створюваної інформаційної системи.

7. Передбачувані техніко-економічні результати створення ІС.

8. Висновки і пропозиції.

У першому розділі описують тенденції розвитку, вимоги до обсягу, номенклатури та якості результатів функціонування, а також взаємодії об'єкта із зовнішнім середовищем.

При виявленні фактичних показників функціонування визначають існуючі показники та тенденції їх зміни в часі.

Другий розділ містить опис функціональної та інформаційної структур системи, якісні та кількісні характеристики, які розкривають взаємодію її компонентів у процесі функціонування.

У третьому розділі наведено результати діагностичного аналізу, при якому оцінюють якість функціонування та організаційно-технологічний рівень системи, виявляють недоліки в організації та технології функціонування інформаційних процесів і визначають ступінь їх впливу на якість функціонування системи.

У четвертому розділі, аналізуючи відповідність показників функціонування об'єкта висунутим вимогам, треба оцінити ступінь відповідності прогнозованих показників потрібним і визначити необхідність удосконалення інформаційної системи шляхом її автоматизації.

У п'ятому розділі сформульовано виробничо-господарські, науково-технічні та економічні цілі й критерії створення інформаційної системи, а також схарактеризовано обмеження при створенні інформаційної системи.

У шостому розділі обґрунтовано вибір переліку функцій, що автоматизуються, і комплексів задач із зазначенням послідовності їх впровадження; крім того, окреслено вимоги до характеристик реалізації функцій і задач відповідно до діючих нормативно-технічних документів, які визначають загальні технічні вимоги до інформаційної системи конкретного виду, а також додаткові вимоги до інформаційної системи в цілому та її частин, що враховують специфіку створюваної інформаційної системи.

У сьомому розділі вміщено:

1) перелік основних джерел економічної ефективності, отримуваних у результаті створення інформаційної системи (в тому числі, економія виробничих ресурсів, поліпшення якості продукції, підвищення продуктивності праці та ін.), і оцінку змін основних техніко-економічних і соціальних показників виробничо-господарської діяльності об'єкта (наприклад, номенклатура та обсяги виробництва, собівартість продукції,

рентабельність, відрахування у фонди економічного стимулювання, рівень соціального розвитку);

2) оцінку очікуваних витрат, пов'язаних із створенням і експлуатацією інформаційної системи, розподіл їх по чергах створення інформаційної системи та роках;

3) очікувані узагальнені показники економічної ефективності інформаційної системи.

У восьмому підрозділі виділяють такі підрозділи:

1. Висновки про виробничо-господарську необхідність і техніко-економічну доцільність створення інформаційної системи.

2. Пропозиції щодо вдосконалення організації та технології процесу діяльності об'єкта.

3. Рекомендації щодо створення інформаційної системи.

У першому підрозділі вміщено:

1) порівняння очікуваних результатів створення інформаційної системи із заданими цілями й критеріями створення інформаційної системи (за цільовими показниками і нормативними вимогами);

2) принципове вирішення питання про створення інформаційної системи (позитивне чи негативне).

У другому підрозділі містяться пропозиції щодо вдосконалення виробничо-господарської діяльності, а також організаційної і функціональної структур системи, методів діяльності, видів забезпечення інформаційної системи.

У третьому підрозділі викладено рекомендації:

1) щодо видів створюваної інформаційної системи, її сумісності з іншими інформаційними системами і частиною відповідної системи, яка не автоматизується;

2) організаційної і функціональної структури створюваної інформаційної системи;

3) складу й характеристик компонентів і видів забезпечення інформаційної системи;

4) організації використання додаткових засобів обчислювальної техніки – наявних і тих, які будуть придбані;

5) раціональної організації розробки і впровадження інформаційної системи;

6) визначення основних і додаткових, зовнішніх і внутрішніх джерел і видів фінансування та матеріального забезпечення розробки інформаційної системи;

7) забезпечення виробничих умов створення інформаційної системи;

8) інші рекомендації щодо створення інформаційної системи.

Заявку на розробку інформаційної системи складають у довільній формі. Вона містить пропозиції організації-користувача до організації-роздробника на виконання робіт зі створення інформаційної системи і його вимоги до системи, умов і ресурсів для створення інформаційної системи.

На стадії «Розробка концепції інформаційної системи» складають звіт, в основній частині якого наводяться:

- 1) опис результатів вивчення об'єкта автоматизації;
- 2) опис і оцінку переваг і недоліків розроблених альтернативних варіантів концепції створення інформаційної системи;
- 3) порівняльний аналіз вимог користувача до інформаційної системи і варіантів концепції інформаційної системи на предмет задоволення вимог користувача;
- 4) обґрунтування вибору оптимального варіанта концепції і опис запропонованої інформаційної системи;
- 5) очікувані результати та ефективність реалізації обраного варіанта концепції інформаційної системи;
- 6) орієнтовний план реалізації вибраного варіанта концепції інформаційної системи;
- 7) необхідні витрати ресурсів на розробку, введення в дію і забезпечення функціонування інформаційної системи;
- 8) вимоги, які гарантують якість інформаційної системи;
- 9) умови приймання інформаційної системи.

Вимоги, які включаються до технічного завдання, мають відповідати сучасному рівню розвитку науки й техніки, забезпечувати випереджуючий розвиток інформаційної системи щодо кращих сучасних вітчизняних і зарубіжних аналогів. Ці вимоги не повинні обмежувати ініціативи роздробника в пошуку й реалізації ним технічних рішень, спрямованих на досягнення потрібних показників.

Технічне завдання (ГОСТ 34.602–89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы») на інформаційну систему має складатися з таких розділів: загальні відомості; призначення й цілі створення (розвитку) системи; характеристика об'єктів автоматизації; вимоги до системи; склад і зміст робіт зі створення системи; порядок контролю й приймання системи; вимоги до складу і змісту робіт з підготовки об'єкта автоматизації до введення системи в дію; вимоги до документування; джерела розробки.

Після затвердження ТЗ на інформаційну систему можуть розроблятися ТЗ на частини інформаційної системи.

Залежно від вигляду, призначення, специфічних особливостей об'єкта управління та умов функціонування інформаційної системи дозволяється доповнювати зміст розділів чи вводити додаткові розділи.

У розділі «Загальні відомості» вказують:

- повне найменування системи та її умовне позначення;
- код теми чи код (номер) договору;
- найменування підприємства (об'єднання) розробника і замовника (користувача) системи та їхні реквізити;
- перелік документів, на основі яких створюється система, ким і коли затверджені ці документи;
- планові терміни початку і закінчення робіт зі створення системи;
- відомості про джерела і порядок фінансування робіт;
- порядок оформлення і пред'явлення замовнику результатів робіт із створення системи (її частин), з виготовлення і налагодження окремих засобів (технічних, програмних, інформаційних) і програмно-технічних (програмно-методичних) комплексів системи.

Розділ «Призначення і цілі створення (розвитку) системи» складається з таких підрозділів:

- 1) призначення системи;
- 2) цілі створення системи.

У розділі «Характеристика об'єкта автоматизації» наводять:

- короткі відомості про об'єкт автоматизації чи посилання на документи, які містять таку інформацію;
- відомості про умови експлуатації об'єкта автоматизації і характеристики навколошнього середовища.

Розділ «Вимоги до системи» складається із таких підрозділів:

- вимоги до системи в цілому;
- вимоги до функцій, які виконує система;
- вимоги до видів забезпечення.

Розділ «Склад і зміст робіт зі створення (розвитку) системи» має містити перелік стадій і етапів робіт зі створення системи згідно з ГОСТ 34.601–90, терміни їх виконання, перелік організацій – виконавців робіт, посилання на документи, що підтверджують згоду цих організацій на участь у створенні системи, чи запис, який визначає відповідальність за виконання цих робіт.

У розділі «Порядок контролю і приймання системи» вказують:

- види, склад, обсяг і методи випробувань системи та її складових частин;

загальні вимоги до приймання робіт по стадіях, щодо порядку погодження і затвердження приймальної документації;

статус приймальної комісії.

У розділі «Вимоги до складу і змісту робіт з підготовки об'єкта автоматизації до введення системи в дію» необхідно навести перелік

основних заходів, яких треба вжити в процесі підготовки об'єкта до введення інформаційної системи в дію, та їх виконавців.

У розділі «Вимоги до документування» наводяться:

погоджений розробником і замовником системи перелік комплектів і видів документів, які підлягають розробці, перелік документів, що випускаються на машинних носіях, вимоги до мікрофільмування документації;

вимоги щодо документування комплектуючих елементів міжгальузевого використання згідно з вимогами ЄСКД і ЄСПД;

при відсутності державних стандартів, які визначають вимоги до документування елементів системи, додатково включають вимоги до складу і змісту таких документів.

У розділі «Джерела розробки» потрібно перелічити документи і інформаційні матеріали, на базі яких розроблювалось ТЗ і які необхідно використати в процесі створення системи.

До складу ТЗ включають додатки: розрахунок очікуваної ефективності системи, оцінку науково-технічного рівня системи.

4.5. Методи і засоби організації збирання та обробки матеріалів обстеження об'єкта

При обстеженні економічного об'єкта, залежно від його мети, всебічно вивчають інформаційні потоки, функції керування та інші аспекти функціонування об'єкта.

Особливості дослідження зумовлюють вимоги до кваліфікації та складу колективу:

1) досвід роботи в галузі керування конкретними економічними об'єктами;

2) знання сучасних методів і техніки управління;

3) знання методів дослідження і системного аналізу;

4) здатність до спілкування із спеціалістами різних рівнів і профілів.

У процесі обстеження існуючих інформаційних потоків збирають матеріал, який характеризує управлінську і економічну роботу. При цьому велику увагу приділяють вивченню задач, які розв'язуються в підрозділах об'єкта, де приймають управлінські рішення. Створювані інформаційні потоки мають їх обслуговувати, тому в процесі вивчення необхідно встановити цілі, критерії, задачі управління, види їх рішень, інформаційні взаємозв'язки, джерела інформації, її передавання, методи отримання, пошуку, зберігання.

Вивченю підлягають як документовані відомості (конструкторські, планово-економічні, бухгалтерські та ін.), так і недокументовані

повідомлення (у вигляді різноманітних вказівок щодо ведення виробничо-господарської діяльності і довідок про неї). На практиці для обстеження системи інформації застосовують один із трьох методів.

1. Горизонтальний – передбачає детальне вивчення економічної інформації з однієї будь-якої теми, окрім у кожному підрозділі економічного об'єкта.

Недоліки:

немає обліку інформаційних потоків, які виникають у суміжних підрозділах і між ними, що призводить до помилок і спотворення характеристик загального інформаційного потоку;

проводиться зайве глибоке вивчення окремих питань, на що витрачається додатковий час і праця.

Застосовується в основному при вивчені питань на окремих етапах проектування.

2. Вертикальний – передбачає обстеження підрозділів об'єкта, по яких відбувається природний рух досліджуваного інформаційного потоку, від моменту виникнення до місяця використання в разі прийняття управлінських рішень. Інформаційний потік, який вивчається, розглядається як частина всієї інформаційної системи. Недоліки: мало приділяється уваги тому, в якому підрозділі розв'язують задачі, що входять до комплексу розглядуваних питань, а більше – самій інформації.

Переваги: визначаються однакові методи розрахунку окремих показників; можливість виявлення загальної вихідної інформації полегшує вивчення всієї картини інформаційного потоку.

3. Комбінований – передбачає використання в процесі вивчення об'єкта обох методів. Застосовують другий метод, виділяють потрібний інформаційний потік, який старанно вивчають. Якщо є неточності й неясності, то детально вивчають необхідні питання у відповідних підрозділах першим методом.

Вивчення об'єкта проектування — складний комплекс дослідницьких робіт. Для проведення робіт на перед проекти і й стадії завчасно розробляється програма обстеження, обирається метод проведення робіт, планується проведення всіх робіт у часі із зазначенням термінів подання їх результатів, готується необхідна документація.

Программа обстеження містить перелік питань, що необхідно з'ясувати у процесі обстеження. Це, в основному, питання, пов'язані з виконанням робіт з вивчення системи управління, інформаційної системи та технічних засобів.

Обстеження об'єкта може виконуватися такими методами:

індивідуальним; бригадним.

Індивідуальний метод передбачає виконання всіх необхідних робіт з

вивчення об'єкта одним обстежувачем, якому у подальшому доведеться розробляти проект ІС (за окремими підприємствами, задачами). Цей метод застосовується в обмежених випадках, коли програма обстеження невелика і передбачає вивчення невеликого кола питань, що стосуються, в основному, однієї конкретної функціональної підсистеми чи одного комплексу задач.

Бригадний метод передбачає створення однієї або кількох бригад-груп обстежувачів, що можуть бути поділені на підгрупи. До таких груп входять кваліфіковані розробники та спеціалісти, які знають організацію і техніку економічної та іншої управлінської роботи в конкретних умовах.

Проведення роботи бригадним методом висуває серйозні вимоги до організації і планування діяльності бригад у період обстеження об'єкта. За ними закріплюються певні ділянки робіт, визначається послідовність їх виконання, за якої результати діяльності однієї групи розробників розкривають необхідний фронт робіт для іншої групи.

За результатами виконання перерахованих робіт складається звіт про обстеження.

В основному обмежуються лише відбором матеріалу, необхідного для проектування, застосовуючи метод аналогій і порівняння з раніше вивченими підрозділами інших економічних об'єктів, близьких за параметрами до тих, що вивчаються. Є велика кількість методів збирання матеріалу, які поділяють на методи збирання з участю розробника і без нього.

Методи збирання матеріалу без прямої участі розробника:

1) документальна інвентаризація – на кожну роботу її виконавець відкриває спеціальну карту обстеження, в якій наводить усі основні дані про роботу, яку вивчають;

2) самофотографія робочого дня – використовується для визначення трудомісткості найтипівіших робіт. Спостереження носять детальний характер;

3) ведення індивідуальних зошитів-щоденників – записи робить виконавець упродовж місяця щоденно відразу після виконання чергової роботи.

Недоліки цієї групи: великі витрати часу; необхідність старанно готовувати документацію з обстеження, проводити інструктаж; відволікання виконавців від своєї прямої роботи.

Методи збирання матеріалу безпосередньо розробниками найбільш цілеспрямовано дозволяють водночас з'ясувати неясноті, що виникли, й провести попередній аналіз і відбір матеріалу. Це такі методи:

1) аналіз операцій – розчленування розглядуваної роботи на її складові, задачі, розрахунки, операції та їх елементи. Вивчення найбільш трудомістких операцій по роботах, що носять систематичний характер;

2) особистого спостереження – для уточнення деталей документообігу, розрахунків, техніки заповнення документів і т. ін.;

3) аналіз матеріалів, наданих на робочих місцях. Застосовується в основному для з'ясування питань, на які неможливо отримати відповідь від виконавців, і аналізу документації;

4) опитування виконавців – збирання даних під час бесіди (найпопулярніший);

5) бесіди і консультації з керівниками – для встановлення загального стану управлінської діяльності, методик планування та обліку, недоліків її організації і техніки виконання;

6) вибіркова фотографія робочого дня персоналу – для найтиповіших робіт;

7) хронометраж – для виявлення трудових витрат на виконання масових операцій;

8) розрахунковий метод – для визначення трудомісткості робіт, що підлягають автоматизації;

9) метод аналогій – базується на відмові від детального обстеження підрозділу чи роботи, тому що вже зроблено аналогічне обстеження.

Вибір методу збирання матеріалу залежить від конкретних умов і особливостей об'єкта, який вивчається, кваліфікації дослідника. Найчастіше використовують декілька методів.

Кожен виконавець повинен мати:

- програму обстеження (детальні питальники);
- конкретний план із зазначенням термінів виконання робіт;
- спеціальні розроблені таблиці (бланки), зошити, щоденники для запису матеріалів обстеження.

Для проектувальника замовник — основний носій відомостей про гдметну сферу та вимоги, пред'явлені до інформаційної системи. Під час першої зустрічі із замовником проектувальник має вислухати докладне повідомлення замовника, але при цьому ні в якому разі не треба прагнути вникати в усі деталі.

Наступні зустрічі із замовником відрізняються від першої і проходять у вигляді інтерв'ю. Проектувальник до кожної зустрічі готове перелік питань, послідовність яких передбачається технологією проектування. Питання замовнику формулюються, допускаючи відповіді типу “так — ні”.

Наступна ініціатива у спілкуванні належить проектувальнику. Результати зустрічей обов'язково документуються в різних за формою

документах – опитувальні листки, карти обстеження, аналітичні операційні відомості, розробних таблицях, щоденниках тощо.

На кожному економічному об'єкті є інформаційні процеси – змінній постійні в його діяльності. Так, інформація про виробничі функції чи, простіше сказати, про те, що потрібно виконати, є постійною, а інформація про те, як виконуються функції, тобто інформація, пов'язана з функціями управління, – змінною. Отже, стабільну базу даних можна створити в тому разі, якщо логічна структура бази даних побудована на зв'язках, утворених виробничими функціями управління, і всі дані для задоволення потреб користувача, які змінюються, будуть забезпечені.

Спочатку досліджують виробничі функції, виявляють роботи, які виконуються, їх функції й мету, складають схему виконання виробничих функцій, визначають документи, масиви чи неформалізовані посилання, що використовуються при виконанні кожної із функцій.

Можна складати список атрибутів і показників, які використовуються в усіх документах і вказують ідентифікатори функцій, в яких використовуються ці елементи. Наприклад:

| | | | |
|---------|-----------|------------------------------|--|
| 01 (КМ) | <i>j</i> | Код матеріалу | Однозначно визначає кожну позицію матеріальних цінностей на підприємстві |
| 02 (КР) | <i>Kj</i> | Код матеріалу, який надійшов | Визначає кількість матеріалу, який надійшов від постачальника |

Перелік атрибутів являє собою таблицю, що є основою майбутнього словника даних. У таку таблицю заносяться ім'я атрибути, розгорнутий коментар для уточнення змісту атрибуту, ідентифікатор, шаблон, відомості про повідомлення, в яких фігурує цей атрибут.

Проектувальник може зустріти ситуацію, коли один і той самий за змістом атрибут використовується у різних повідомленнях під різними іменами (наявність синонімів). Наприклад, ціна продукції, ціна виробу, ціна товару. У цьому випадку проектувальник разом із замовником повинен придумати ім'я, що підходить для всіх документів, де використовується атрибут. Необхідно пам'ятати, що такі ситуації можуть призводити до зміни форм повідомлень (документів).

Вдалий вибір імен атрибутів відіграє важливу роль у проектуванні. Для багатослівних імен атрибутів рекомендується кожному атрибуту присвоїти коротке, зрозуміле замовнику і проектувальнику ім'я.

Приклад 2. У документі є атрибут «Витрати мастильних матеріалів на технологічну операцію». Варіанти коротких імен атрибуту: витрата, мастильні матеріали, операція. Вибір імені залежить від змісту проблемної сфери.

У процесі складання переліку атрибутів виникає необхідність у виконанні процедури узагальнення. У цьому випадку деяка сукупність атрибутів заміняється в переліку одним атрибутом, що узагальнює сутність усієї сукупності.

Приклад 3. Нехай у переліку є атрибути: потужність, температура, вологість, продуктивність. Замість цієї сукупності можна визначити атрибут ПАРАМЕТР. У цьому випадку значення параметра має визначатися окремим атрибутом ЗНАЧЕННЯ.

Визначення інформації для управління дозволяє виявити:

- взаємовідносини між різними галузями діяльності;
- правила, які визначають постійну діяльність;
- види інформації, яка використовується для контролю та оцінки функціонування об'єкта.

Інформаційні потреби визначають для всіх рівнів управління об'єкта. Виділяють три рівня управління: вищий, середній і оперативний.

Вищий рівень надає інформацію про цілі й задачі організації, стратегію їх досягнення, методи управління реалізацією стратегічних планів, про можливі зміни у функціонуванні організації, про поточні та майбутні зміни в тактиці.

Середній рівень надає інформацію, яка дає змогу уточнити напрямки аналізу, деталізувати уявлення про політику, яку провадить об'єкт, про обмеження, якими вона має керуватися, про відмінності у виробничих і управлінських операціях, а також отримати відомості відносно необхідних часу реакції, надійності, цілісності й секретності даних.

Оперативний рівень детально інформує про дані (імена, формати, кількість примірників, межі цілісності і т. п.), їх використання, обсяги, періодичність виникнення і потреби використання, послідовність розв'язання задач, про вимоги щодо продуктивності.

4.6. Методи і засоби аналізу матеріалів обстеження

Зібраний у процесі обстеження великий і різноманітний матеріал необхідно проаналізувати, що іноді зробити надто важко з огляду саме на цілі обстеження і його аналіз. Зважаючи на це для обробки даних застосовують різні методи, вибір яких залежить від конкретних задач аналізу, можливості використання ЕОМ, кваліфікації розробників та інших факторів.

Системний аналіз – дослідження реальної або проектованої системи для визначення інформаційних потреб і процесів системи, а також їх співвідношень між собою.

Можемо класифікувати методи, які використовуються по озnaці застосування EMM і EOM.

Без застосування EOM або графічні методи дають змогу відобразити: організаційні, функціональні, виробничі та загальноекономічні характеристики об'єкта, який вивчаємо, і їх взаємозв'язки, послідовність впливу окремих факторів, порядок формування як первинних, так і результативних показників.

Для того щоб показати складний, багатоступеневий зв'язок у досліджуваних об'єктах, процесах і явищах, застосовують таблиці, графіки, діаграми і структурні схеми для аналізу динаміки якого-небудь процесу (випуск продукції за кілька років, аналіз трудових ресурсів і т.п.).

Головна вимога – компактний, логічно побудований запис чи відображення у вигляді символів, який дає змогу легко вносити зміни і доповнення в розглядуваний процес, можливості використання прийнятої термінології (символіки) та інших умовних позначень для скорочення текстових нотаток.

Залежно від цілей і задач дослідження потоки інформації можна вивчати, описувати і аналізувати на макро- чи мікрорівні.

На макрорівні аналізують загальну структуру і схеми функціонування інформаційної системи, вдосконалюють документопотік.

Табличне зображення дає змогу судити про рух документів між окремими підрозділами об'єкта, виконавцями. По вертикалі записують роботи чи функції, по горизонталі – організовують структуру об'єкта. Документи позначають прямокутниками, а їх – рух лініями. На базі таблиць будують схеми руху документів, виявляють методи обробки і заповнення документів.

Для більш поглиблленого аналізу періодичності формування документів і отримання об'ємних характеристик складають карту обстеження документопотоків. У ній можна наводити: код і найменування підрозділу, код і найменування документа, номер затвердженої форми, код підрозділів по маршруту документа, код періоду складання, код вихідних документів, код і найменування задачі, об'ємні характеристики (кількість рядків, знаків). Недолік – відсутність наглядності через статичність відображуваних у картах інформаційних сукупностей.

При побудові оперограм увесь процес обробки інформації поділяють на елементарні операції, які розглядають як найменшу логічно закінчену частину всього комплексу досліджуваного процесу. Кожну елементарну операцію, носій інформації і т.п. відображають на оперограмі у вигляді умовного запису. У середині можна записувати номер документа та інші пояснення (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Фрагмент оперограмми

Переваги: наочність відображення не втрачає, якщо шлях документа складний; досліджується не лише порядок руху документів, а й засоби обробки змісту в них даних, можуть вноситися також рекомендації щодо їх вдосконалення.

Структурні схеми інформаційного складу функцій і процесів відбивають взаємозв'язок процесів, вхідну і вихідну інформацію, яка використовується, джерела інформації та ін. (рис. 4.2).

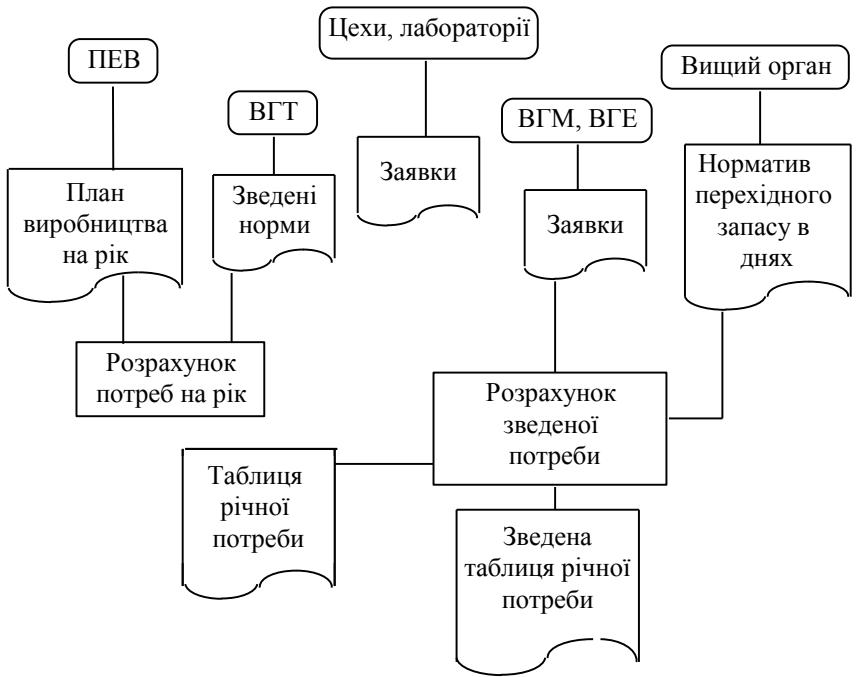


Рис. 4.2. Структурна схема розрахунку зведеної потреби в матеріалах на рік

Побудова таких схем полегшить перехід до процесу проектування, оскільки видно логічну послідовність виконання операцій і можливість зміни порядку обробки даних, суміщення окремих операцій, раціональної побудови вихідної інформації і т.п.

Для детального аналізу інформаційної системи документопотоки аналізують іще на мікрорівні. Досліджують зміст інформаційних носіїв, аналізують інформаційні сукупності, показники, атрибути (реквізити). Найбільшого поширення набуло табличне зображення показників, що аналізуються, – «Карта обстеження інформаційних потоків за показниками», яка містить код підрозділу, код документа, найменування показника, код показника, джерело формування показників (номер документа, номер

показника, найменування показника, код показника, алгоритм формування показника).

Графічний метод застосовують для опису потоків невеликої розмірності. Головний елемент документа – Dj ($j = 1, 2, \dots, m$), компоненти документа – K , набір компонентів – Djk . Інформаційна множина – це найменування, які збігаються за змістом окремих компонентів, що входять до складу всіх документів досліджуваної інформаційної системи. Однак при збільшенні розмірностей потоку трудомісткість і складність використання цього методу різко зростають, а це обмежує практичне застосування.

Інформація про діючу систему управління деталізується і уточнюється в міру заповнення документації. Якщо виконують які-небудь розбіжності за одними і тими самими показниками, потрібно провести додаткове дослідження для виявлення достовірної інформації. Вся інформація, отримана при вивчені діючої системи, міститься в розглянутій документації, сукупність якої є формалізованим описом моделі діючої системи.

Основою створення інформаційної системи є модель системи управління, яка відбиває склад об'єкта, характер взаємодії його елементів і їх особливості. На цій стадії головна мета обстеження – отримання необхідних відомостей і побудова моделі системи управління. Ця модель повинна відбивати всі функції об'єкта, показники, які при цьому використовуються, схеми, процедури, їх рух і розробку. Вона може мати вигляд інформаційної схеми, яка містить близько 4 тис. показників, пов'язаних між собою відповідними процедурями обробки. Наявність повної робочої моделі на перших етапах створення інформаційної системи не є необхідною умовою. На першому етапі створюється концептуальна (принципова) модель системи управління як методичної основи створення інформаційної системи. На другому – здійснюється розробка детального обмеженого першочергового переліку функцій управління або комплексу моделей управління діяльністю об'єкта. Так, на схемі даних (ГОСТ 19.701–90 «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем») показано шлях даних при розв'язанні задач і визначено етапи обробки, а також різні носії даних, які застосовуються (рис 4.3).

Модель проблемної сфери – це параметричне формалізоване зображення процесу циркуляції і обробки інформації в системі виробництва і управління, яка відбиває дійсність у спрощеному вигляді.

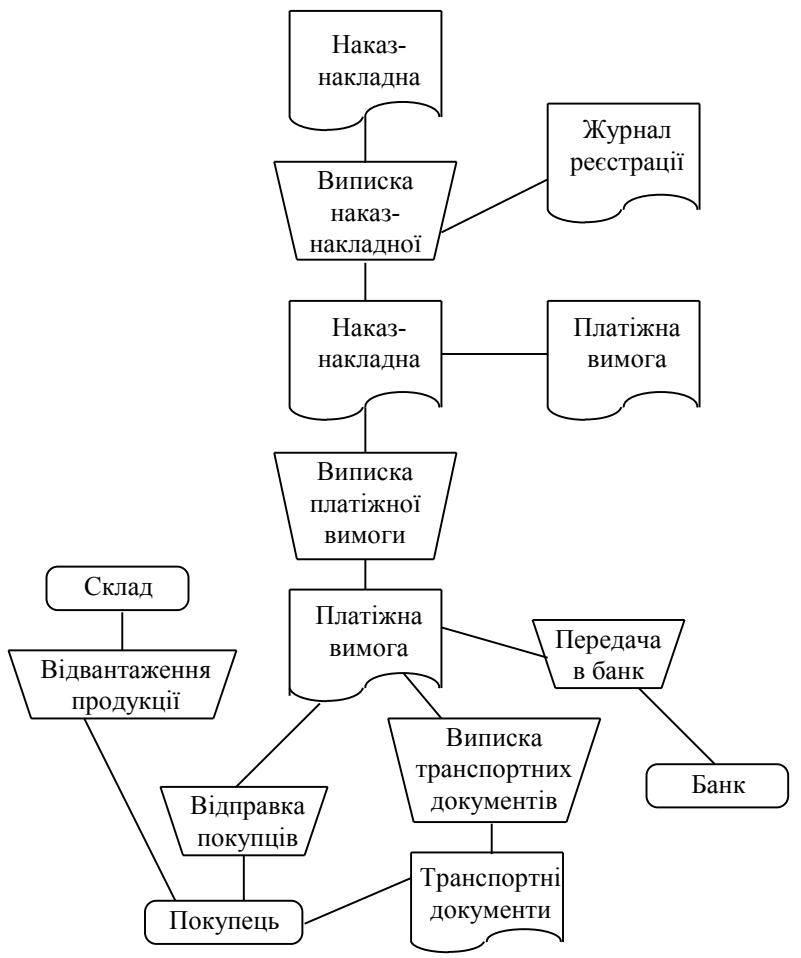


Рис. 4.3. Схема даних з обліку відвантаження готової продукції у відділі збути

Отже, при проектуванні інформаційної системи застосовують методи з використанням ЕММ і ЕОМ: сіткову модель, матричну модель, графоаналітичний метод, опис процедур на алгоритмічній мові, динамічну інформаційну модель.

Сіткова модель відбиває взаємозв'язки функцій і процесів управління, вона будується за окремими функціями управління, підрозділах і об'єкта в

цілому. Під подією розуміють певний документ, який містить результат конкретного процесу, під роботою – виконання працівниками управління логічних, арифметичних та інших операцій з формування документа, який розглядається. Вона дає змогу здійснювати комплексний аналіз функцій управління, виявляти вузькі місця, аналізувати тенденцію розвитку потоків інформації, прогнозувати функціонування всієї системи. Проте ця модель не дозволяє виявити зміст повідомлень, які передаються, і неповно характеризує складний документообіг.

Матрична інформаційна модель є шахова таблиця, в якій записують у рядках і стовпцях документи і показники, а на перетині відмічають їх взаємозв'язки у системі управління, що дає змогу визначити, скільки разів і для створення яких показників використовується кожний із них. У таблиці виділяють чотири квадранти. У першому квадранті підсумок по кожному стовпцю показує, скільки показників використовується для формування показника, записаного у даному стовпці, а підсумок по рядку – скільки разів показник даного рядка використовується при створенні інших показників. Перший і третій квадранти дають уявлення про застосування кожного із показників, другий і четвертий – виявляють осідання показників, перелік показників, які надійшли, знову розраховані й не використовуються у подальшій роботі.

За допомогою матричних моделей можна раціоналізувати документопотік, виявити дублювання в документах і показниках, встановити надмірні показники і документи, виявити показники, яких не вистачає. Недоліки: не дають уявлення про детальну постановку задач з метою їх алгоритмізації, неповно відбивають динаміку інформаційних потоків, не відображають технології обробки документів. (*Модін А. А. и др. Исследование и анализ потоков информации на промышленных предприятиях. – М.: Наука, 1970.*)

Графоаналітичний метод передбачає відображення потоків інформації у вигляді орієнтованого графа, вершини якого відбувають певні структурні одиниці (підрозділи об'єкта), а ребра – інформаційні потоки і засоби передавання. Опис потоків інформації зводиться до заповнення уніфікованої таблиці закодованими даними на спеціальній мові. Обробка таблиць виконується на ЕОМ. За допомогою цього методу можна виявити у потоках інформації ту, що дублюється, встановити динамічні характеристики інформаційних потоків (обсяг даних по кожному документу, методику його формування і т.п.).

Опис процедур на алгоритмічній мові дає змогу схарактеризувати процес обробки інформації, який аналізується, і розробити програми автоматизації процесу руху інформаційних потоків, їх удосконалення, інтеграції і т.п. Цей метод в основному використовується спільно з іншими

методами. Однак для цих методів характерні значні обсяги ручних робіт і фрагментарне використання ЕОМ на стадії обробки даних, обстеження і моделювання процесів, які вивчаються. Як правило, вони фіксують стан системи на конкретний момент часу, на момент обстеження, що не дає змоги взяти до уваги ті зміни, які відбулися після обстеження.

Динамічна інформаційна модель будується як інформаційно-довідкова система і може застосовуватись для спостерігання за станом системи управління у режимі функціонування об'єкта.

Інформаційне забезпечення моделі складається з трьох базисних масивів.

1. Інформація про структуру управління дає змогу отримати кількісні характеристики в різних розрізах.

2. Дані про існуючі потоки інформації.

3. Дані про кожний документ, включаючи опис атрибутів.

Усі дані постійно оновлюються і віддзеркалюють реальний стан об'єкта.

Модель надає таку інформацію:

про структуру і кількісні характеристики підрозділів об'єкта;

про інформаційні та управлінські зв'язки підрозділу з іншими об'єктами і елементами системи;

про маршрути руху документів;

про технологію формування документів;

про застосування документів і реквізитів;

періодичність їх складання і т. ін.

Динамічну модель розглядають не лише як інструмент для передпроектного аналізу системи, але і як основу створюваної інформаційної системи, як динамічну стежучу за допомогою ЕОМ систему, котра може інформаційно відображати в кожний момент часу стан усіх підрозділів об'єкта і всіх його елементів у період функціонування.

Із упровадженням інформаційної технології дані стають своєрідним ресурсом економічного об'єкта. Так, набули широкого розвитку бази даних і знань під керуванням своєї СУБД. На цьому етапі виникла потреба створити словники-довідники даних (ССД) іще на етапі дослідження об'єкта. Вони суттєво змінюють методи проектування. Так, ручне проектування необхідне лише для оновлення даних, які зберігаються.

Дані в словниках-довідниках описують один раз, надалі ж, описуючи звіти, файли, програми, тільки посилаються на визначення, які вже є. Словник-довідник може формуватися вручну групою розробників інформаційної системи, яка створює формалізований опис даних і підтримує їх каталоги. Однак у цьому разі ускладнюється контроль за

внесенням змін. Уникнути цих складнощів допомагають програмні системи ведення словників-довідників даних чи СУБД СДД.

ССД є динамічною інформаційною моделлю проекта інформаційної системи, яка супроводжує його протягом усього життєвого циклу. У ССД описують усі інформаційні побудови, що присутні в проекті, об'єкти, які їх використовують, а також взаємозв'язки між ними. У ССД може зберігатися інформація про атрибути, показники, бази даних, вхідні й вихідні повідомлення, записи, файли, програмні модулі, пакети прикладних програм, обладнання введення-виведення, документи проекту і т.п.

Первісне завантаження інформації у ССД виконується на першій стадії. На наступних стадіях життєвого циклу ССД безперервно модифікується і доповнюється, зберігаючи повну відповідність проекту, забезпечуючи його інформаційну єдність.

ССД є основою автоматизації документування проекту інформаційної системи. Сам проект може містити в середньому щонайменше 4000 показників, одну базу даних, близько 200 форм вхідних і 400 форм вихідних повідомлень, порядку 400 файлів, приблизно 1000 програм, 6 ППП, 20 обладнань введення-виведення, 69 документів проекту.

Без СУБД ССД його створення і функціонування має теоретичну абстракцію.

При СУБД ССД його організація і ведення зводяться до таких операцій:

внесення нових компонентів і їх зв'язків;

коригування компонентів і зв'язків;

пошук інформації, причому вхід може бути з будь-якої із зазначених складових:

виведення на друк чи на екран дисплея інформації про компоненти і зв'язки;

контроль даних, наприклад виконання накладених заборон.

У результаті проведення всіх вказаних робіт з'являються:

- доцільність і можливість створення ІС на даному економічному об'єкті;

- тип створюваної ІС (інформаційно-довідкова, інформаційно-порядницька, експертна та інші системи);

- формування загальної економіко-математичної моделі управління об'єктом в умовах IC;

- визначення бажаних характеристик ІС і приведення техніко-економічного обґрунтування цих характеристик.

4.7. Розробка пропозицій щодо вдосконалення інформаційної системи

Розробка пропозицій щодо вдосконалення інформаційної системи спирається на основні принципи її створення.

Обсяг, зміст і характер пропозицій встановлюються на основі аналізу матеріалів обстеження об'єкта. Можна виділити чотири групи пропозицій щодо вдосконалення організаційної та функціональної структури, документообігу, інформаційної бази, методології.

1. Удосконалення організаційної і функціональної структури передбачає необхідність реорганізації у певних масштабах структури системи та її ланок, ліквідації, введення нових чи посилення окремих напрямків взаємодії, перепорядкування виконавчих ланок системи, скорочення чи збільшення кількості управлінських інстанцій; перетворення форм керування, посилення централізації чи децентралізації функцій керування, перерозподіл прав і обов'язків посадових осіб та органів керування по вертикалі управління, впорядкування прав, обов'язків і форм взаємодії по горизонталі системи управління; уточнення положень про функції і задачі об'єктів системи і т.п.

2. Удосконалення документообігу передбачає вдосконалення процесу діловодства, впорядкування документообігу, уніфікацію форм і змісту документів, визначення складу необхідної для нормального функціонування системи інформації, встановлення ступеня доцільності її надмірності, погодження обсягів і періодичності потоків інформації, встановлення категорій терміновості видів інформації.

3. Удосконалення інформаційної бази передбачає вдосконалення і впорядкування нормативного господарства, систем класифікації і кодування інформації, а також систем їх ведення.

4. При вдосконаленні методології погоджують методики розв'язання задач, їх відповідність економіко-математичним методам, які використовуються, уточнюють постановки і розрахункові методики.

Отже, можна виявити широке коло проблем, вирішення яких ще до створення інформаційної системи дасть змогу істотно поліпшити якість керування об'єктом.

4.8. Методика проведення обстеження інформаційної системи

1. Збирання матеріалу.

1.1. Розмова з керівником:

цілі організації;

задачі проблемної сфери;

задачі перед автоматизацією проблемної сфери;

структура організації;

структурою проблемної сфери;
функції проблемної сфери;
функції кожного робочого місця.

1.2. Ознайомлення з матеріалами з даної проблемної сфери й бесіда з виконавцями:

функції проблемної сфери та кожного робочого місця (положення про організацію, штатний розклад);

ознайомлення з документообігом (комплект документів);

опис методик розрахунку окремих показників і формування документів.

2. Складання і аналіз:

схеми організаційної структури;

схеми функціональної структури;

переліку функцій проблемної сфери й кожного робочого місця;

переліку об'єктів проблемної сфери, їх призначення;

характеристик об'єктів: найменування об'єкта, атрибути, які характеризують об'єкт, їх ідентифікатори, умовні позначення, формат і т. ін.;

словника-довідника показників: найменування, тип, умовні позначення, ідентифікатор, формат, джерело виникнення, вихідне повідомлення, періодичність, терміни, користувачі, призначення.

2.1. Збирання і заповнення зразків документів.

2.2. Збирання та систематизація недокументованих повідомлень.

2.3. Збирання і підрахунок обсягів даних у вигляді таблиці.

2.4. Схема даних.

2.5. Схема взаємозв'язку інформації (рис. 4.4).

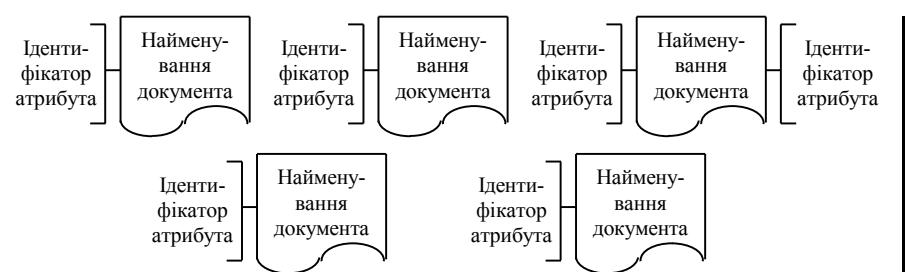


Рис. 4.4. Схема взаємозв'язку

2.6. Методики і алгоритми розрахунку показників.

2.7. Потреби користувачів, їх терміни. Запити. Довідки.

3. Висновки і пропозиції.

3.1. Обґрунтування рішення про доцільність створення інформаційної системи.

3.2. Пропозиції щодо вдосконалення:

виробничо-господарської діяльності;

організаційної та функціональної структур, методів діяльності, видів забезпечення інформаційної системи;

3.3. Рекомендації:

щодо виду інформаційної системи, яка створюється;

організаційної та функціональної структури інформаційної системи, яка створюється;

складу компонентів;

комплексу технічних засобів;

програмного забезпечення.

Контрольні запитання

1. Які основні вимоги висуваються до інформаційної системи?

2. Які цілі ставляться при дослідженні інформаційної системи?

3. Який зміст робіт при підготовці обстеження об'єкта?

4. Які етапи і роботи виконуються на стадії «Формування вимог до інформаційної системи»?

5. Які етапи і роботи виконуються на стадії «Розробка концепції інформаційної системи»?

6. Які етапи і роботи виконуються на стадії «Технічне завдання»?

7. Який склад передпроектної документації?

8. Які ви знаєте методи і засоби організації збирання та обробки матеріалів обстеження об'єкта без участі розробника?

9. Які ви знаєте методи і засоби організації збирання та обробки матеріалів обстеження об'єкта з участю розробника?

10. Яку інформацію може отримати дослідник на різних рівнях управління?

11. Які ви знаєте методи і засоби аналізу матеріалів обстеження без використання ЕОМ?

12. Які ви знаєте методи і засоби аналізу матеріалів обстеження з використанням ЕОМ?

13. Визначити модель проблемної сфери.

14. Пропозиції щодо вдосконалення інформаційної системи.

Розділ 5. ТЕХНОЛОГІЯ ТЕХНОРОБОЧОГО ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

5.1. Склад і зміст робіт на стадії «Технічний проект»

Технічний проект розробляється на основі матеріалів обстеження і положень, прийнятих і затверджених у технічному завданні на інформаційну систему, загальногалузевих методичних матеріалів і методичних матеріалів галузі.

Розробка проектних рішень базується на використанні матеріалів обстеження, структури економічного об'єкта, діючих методів планування, обліку і регулювання виробничих і управлінських процесів, матеріальних потоків і складу інформації.

Розробку технічного проекту можна поділити на 4 етапи (ГОСТ 34.601–90 «Автоматизированные системы. Стадии создания»).

1. Розробка проектних рішень по системі та її частинах.
2. Розробка документації на інформаційну систему та її частинах.
3. Розробка і оформлення документації на поставку виробів для комплектування інформаційної системи і (чи) технічних вимог (технічних завдань) на їх розробку.
4. Розробка завдань на проектування в суміжних частинах проекту автоматизації об'єкта.

На першому етапі забезпечують розробку загальних рішень по системі та її частинах, функціональній і організаційних структурах, функціях персоналу, по структурі та складу технічних засобів, постановках і алгоритмах розв'язання задач, мовах, які застосовуються, по організації та веденню бази даних, системі класифікації та кодування інформації, програмному забезпечення, розробці плану організаційних заходів щодо підготовки об'єкта до введення системи в дію, по правовому забезпеченню.

На другому етапі здійснюють розробку, оформлення, погодження та затвердження документації в обсязі, необхідному для опису повної сукупності прийнятих проектних рішень і достатньому для наступного виконання робіт, завдань на проектування будівель, помешкань, у тому числі суміжних частин проекту будівництва об'єкта.

На третьому етапі здійснюють підготовку та оформлення замовою документації на поставку виробів, для комплектування інформаційної системи, визначення технічних вимог і складання технічного завдання на розробку виробів, які не виготовляються серійно.

На четвертому етапі здійснюють розробку, оформлення, погодження і затвердження завдань на проектування в суміжних частинах проекту для виконання будівельних, електротехнічних, санітарно-технічних та інших підготовчих робіт, які пов'язані зі створенням інформаційної системи.

На першому етапі також уточнюють склад задач (комплексів задач), які забезпечують реалізацію функцій управління, що автоматизуються,

визначають склад операцій, задач, функцій, які виконуються в автоматичному режимі, розробляють загальний алгоритм функціонування інформаційної системи, розробляють (вибирають) алгоритми розв'язання задач чи аналізують можливості використання готових алгоритмів з урахуванням вимог оптимізації, вибором методів, синтезом моделей. Крім того, на цьому етапі можна вибирати і обґрунтовувати принципові рішення щодо структури інформаційної системи, розробляти проектні рішення по сумісності інформаційної системи з іншими системами, здійснювати (в разі потреби) патентне дослідження, визначати вимоги до технічних і програмних засобів системи передавання даних, які мають використовуватись в інформаційній системі, а також склад засобів і елементів системи передавання даних (наприклад, центри комунікацій повідомлень, апаратуру передавання даних, центри комунікацій каналів, концентратори навантаження і т.п.), остаточно ув'язувати проектні рішення, обчислювати витрати на створення інформаційної системи і уточнювати її техніко-економічну ефективність, розробляти загальносистемну документацію. Також багато уваги приділяється розробці забезпечуючих систем як на стадії технічного проектування так і робочої документації.

Під час розробки положень про забезпечуючі системи враховуються дані, зібрані у процесі обстеження об'єкта управління та його інформаційної системи. Розглянемо положення кожної забезпечуючої підсистеми.

Організаційне забезпечення це сукупність документів, які встановлюють організаційну структуру, права і обов'язки користувачів і експлуатаційного персоналу в умовах функціонування, перевірки та забезпечення працездатності ІС.

Методичне забезпечення це сукупність документів, що описують технологію функціонування ІС, методи вибору і використання користувачами технологічних прийомів для отримання конкретних результатів при функціонуванні ІС.

Інформаційне забезпечення це сукупність форм документів, нормативної бази та реалізованих рішень щодо обсягів, розміщення і форм існування інформації, яка використовується в інформаційній системі при її функціонуванні і поділяється на позамашинне і внутрішньомашинне інформаційне забезпечення.

Усю інформацію, що обробляється в ІС, можна поділити на вхідну, проміжну та вигідну.

Після розробки позамашинного та внутрішньомашинного інформаційного забезпечення проектується технологічний процес обробки даних в ІС.

Технічне забезпечення це сукупність всіх технічних засобів, що використовуються при функціонуванні ІС.

КТЗ — сукупність взаємопов'язаних єдиним управлінням автономних технічних засобів збирання, накопичення, обробки, передачі, ведення та подання інформації, пристройів управління ними. Сюди ж належать засоби оргтехніки, призначенні для організації тривалого збереження (накопичення) інформації і здійснення інформаційного обміну між різними технічними засобами.

Під час вибору КТЗ особливу увагу слід приділити надійності та вірогідності перетворення (обробки) інформації на всіх операціях технологічного процесу:

Під час техноробочого проектування встановлюються розміри площ для розміщення КТЗ як на ІОЦ, так і у підрозділах підприємства. У разі необхідності виконуються роботи з проектування і створення нових технічних засобів.

Математичне забезпечення це сукупність математичних методів, моделей і алгоритмів, що використовуються в ІС.

До використання економіко-математична модель задачі управління проходить такі етапи:

побудова економіко-математичної моделі;

визначення оптимального розв'язку з допомогою математичних методів;

аналіз результатів розв'язку.

Відповідність побудованої економіко-математичної моделі реальним умовам встановлюється після розв'язання задачі на конкретному прикладі, що містить реальні дані, які характеризують діяльність підприємства за пройдені періоди, і порівняння одержаних результатів з іншими управлюючими рішеннями на підприємстві.

Програмне забезпечення це сукупність програм на носіях даних і програмних документів, призначених для відладки, функціонування та перевірки працездатності ІС.

Програмне забезпечення складається із системи програм, до яких входять ППП для організації обробки даних та інструктивно-методичних матеріали із застосування засобів програмного забезпечення.

Лінгвістичне забезпечення це сукупність засобів і правил для формалізації природної мови, що використовуються при спілкуванні користувачів і експлуатаційного персоналу ІС з комплексом засобів автоматизації при функціонуванні ІС.

До складу лінгвістичного забезпечення входять:

інформаційні мови для описання документів, показників, реквізитів та інших структурних одиниць інформаційної бази ІС;

мови управління і маніпулювання даними інформаційної бази IC;
мовні засоби інформаційно-пошукових систем;
мовні засоби автоматизації проектування IC;
діалогові мови спеціального призначення тощо;
система термінів і визначень, що використовується у процесі розробки і функціонування IC.

Правове забезпечення це сукупність правових норм, які регламентують правові відношення при функціонуванні IC та юридичний статус результатів її функціонування.

Правове забезпечення включає:

- статус IC у конкретній сфері управління;
- правове положення про компетенцію ланок IC, організацію її діяльності;
- порядок створення і використання інформації в IC;
- порядок одержання і використання обчислювальних і технічних засобів в IC;
- порядок створення і використання математичного та програмного забезпечення;
- організацію процесу управління в IC;
- права, обов'язки і відповідальність персоналу IC;
- правове регулювання процесів створення IC.

Ергономічне забезпечення це сукупність реалізованих рішень в IC по погодженню психологічних, психофізіологічних, антропометричних, фізіологічних характеристик і можливостей користувачів IC з технічними характеристиками комплексу засобів автоматизації IC і параметрами робочого середовища на робочих місцях персоналу IC.

5.2. Склад і зміст робіт на стадії «Робоча документація»

На стадії “Робоча документація” ведуться роботи щодо практичної реалізації положень, закладених в проекті. Робоча документація розробляється на основі затверджених технічного завдання і технічного проекту і затвердженю не підлягає.

Мета робочого проектування – складання технічної документації для налагодження і впровадження IC, для проведення приймально здавальних досліджень, а також для забезпечення нормального забезпечення функціонування IC.

Згідно з ГОСТ 34.601–90 «Стадии создания» стадію можна поділити на два етапи.

1. Розробка робочої документації на систему та її частини.
2. Розробка чи адаптація програм.

На першому етапі здійснюється розробка робочої документації, яка містить всі необхідні й достатні відомості для забезпечення виконання робіт з введення інформаційної системи в дію та її експлуатації, а також для підтримання рівня експлуатаційних характеристик (якості) системи згідно з прийнятими проектними рішеннями, її оформлення, погодження і затвердження. Це технологічні інструкції з обробки даних, інструкції для роботи в умовах функціонування розробленої системи, порадник користувача.

Можна виділити такі роботи:

1) прийняття рішень щодо організації розробки робочої документації;

2) розробка загальносистемних проектних рішень;

3) розробка проектної документації з видів забезпечення;

4) оформлення, погодження, затвердження в установленому порядку.

З інформаційного забезпечення:

1) розробка експлуатаційної документації з інформаційного забезпечення, до якої входить розробка уніфікованих форм документів і підготовка класифікаторів;

2) перевірка інформаційно-логічної структури бази даних;

3) розробка інструкції для створення і ведення бази даних.

З організаційного забезпечення:

1) уточнення функцій і конкретизація складу робіт персоналу інформаційної системи, розробка положень та інструкцій усіх видів, формуляру системи;

2) розробка технологічного процесу обробки даних, який складається з технологічного процесу отримання і обробки даних. Розробка

порадника користувача.

На другому етапі здійснюється адаптація чи прив'язка ППП і окремих програм, розробка програм, програмних та інформаційних виробів, програмної і експлуатаційної документації.

У ході розробки робочої документації замовник:

1) забезпечує приймання до дослідної експлуатації;

2) завершує під методичним керівництвом розробника формування інформаційної бази і організовує її експлуатацію;

3) передає на вимогу розробника дані, необхідні для перевірки задач на контрольних приладах;

4) організовує приймання програм, надаючи розробникові магнітні носії та машинний час;

5) виконує основні організаційно-технічні заходи з підготовки підприємства до введення інформаційної системи в дію.

Розробник розробляє та оформлює технічну документацію з усіх видів забезпечення і перевіряє програми.

5.3. Склад проектної документації на стадіях «Технічний проект» і «Робоча документація»

Склад і структура проектної документації на стадіях «Технічний проект» і «Робоча документація» визначаються ГОСТ 34.201–89 «Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем».

Ці документи можна поділити на три частини.

1. Документація на інформаційну систему – комплекс взаємопов'язаних документів, у яких повністю описано всі рішення щодо створення і функціонування системи, а також документи, що підтверджують відповідність системи вимогам технічного завдання і готовність її до експлуатації.

2. Проектно-кошторисна документація на інформаційну систему – частина документації на ІС, яка розробляється для виконання будівельних і монтажних робіт, пов'язаних зі створенням інформаційної системи.

3. Робоча документація на суміжні частини ІС – частина документації на ІС, яка необхідна для виготовлення, будівництва, монтажу і налагодження інформаційної системи в цілому, а також та документація, яка входить до системи програмно-технічних, програмно-методичних комплексів і компонентів технічного, програмного та інформаційного забезпечення.

Перелік найменувань розроблюваних документів і їх комплектність на систему та її частини мають бути визначені в технічному завданні на створення ІС чи її компонента.

Документацію технічного проекту поділено на такі частини.

Загальносистемні рішення

1. Пояснювальна записка до технічного проекту.
2. Відомість технічного проекту.
3. Схема організаційної структури.
4. Схема функціональної структури.
5. Опис функцій, що автоматизуються.
6. Опис постановки задач.
7. Локальний кошторисний розрахунок.
8. Проектна оцінка надійності системи.

За видами забезпечення:

Технічне забезпечення

1. Схема структурна комплексу технічних засобів.
2. Схема автоматизації.
3. Опис комплексу технічних засобів.
4. План розміщення.
5. Перелік завдань на розробку будівельних, електромонтажних та інших робіт, пов'язаних зі створенням системи.

Організаційне забезпечення

1. Опис організаційної структури.

Інформаційне забезпечення

1. Опис інформаційного забезпечення системи.
2. Опис організації інформаційної бази.
3. Перелік вхідних сигналів і даних.
4. Перелік вихідних сигналів.
5. Опис системи класифікації та кодування.
6. Опис масиву інформації.
7. Креслення форми документа (відеокадру).

Програмне забезпечення

1. Опис програмного забезпечення.

Математичне забезпечення

1. Опис алгоритму.

Робочу документацію також можна поділити на дві частини.

Загальносистемні рішення

1. Формуляр.
2. Паспорт.
3. Загальний опис системи.
4. Програма і методика випробувань.
5. Відомість тримачів оригіналів.
6. Відомість експлуатаційних документів.
7. Проектна оцінка надійності системи.

8. Локальний кошторис.

За видами забезпечення:

Технічне забезпечення

1. Специфікація обладнання.
2. Відомість потреб у матеріалах.
3. Інструкція з експлуатації КТЗ.
4. Схема структурна КТЗ.
5. Схема поділу системи.

Організаційне забезпечення

1. Методика (технологія) автоматизованого проектування.
2. Технологічні інструкції.
3. Керівництво користувача.
4. Опис технологічного процесу обробки даних.

Інформаційне забезпечення

1. Каталог бази даних.
2. Відомість машинних носіїв інформації.
3. Склад вхідних даних (повідомлень).
4. Масив вхідних даних.
5. Креслення форм документів (відеоекранів).
6. Інструкція з формування і ведення бази даних (набору даних).

До цього переліку не включено проектно-кошторисну документацію.

5.4. Визначення структури інформаційної системи

Основу системної побудови інформаційної системи становить її структура, яка має бути досить повною. Засобами структуризації є процедури декомпозиції (аналізу) і композиції (синтезу) системи. Тому важливим етапом проектування інформаційної системи є структуризація системи – локалізація її меж і виділення структурних складових частин.

Кожний економічний об'єкт не існує повністю автономно, він безпосередньо входить до складу зовнішнього середовища, всього того, що не входить до складу об'єкта, але тією чи іншою мірою впливає на його існування.

Також практично всі традиційні системи побудовані за ієрархічною схемою, але завжди в екстремальних ситуаціях керівник вищого рівня може в певній ситуації взяти керівництво на себе, тобто на час ситуації змінити кількість рівнів ієрархії, тоді як у інших випадках усе може залишатися без змін.

Автоматизація інформаційної системи робить структуру управління жорсткою, особливо в умовах використання середніх і великих ЕОМ. Нині

застосування персоналізації з установленням персональної ЕОМ чи АРМ у мережах може привести до змінної структури, яка має властивості гнучкості традиційних систем.

Так, можна погодитися з висновками і пропозиціями Г. В. Лавинського (Построение и функционирование сложных систем управления. – К.: Выща школа, 1989. – 336 с.).

1. З позиції ресурсної моделі багаторівнева структура системи управління має переваги над однорівневою, оскільки дозволяє зменшити ресурси забезпечення неперервного управління.

2. За складністю побудови і реалізації алгоритмів управління багаторівнева система має переваги перед однорівневою і не лише спрощує систему управління, а й зменшує інформаційне навантаження на елементи системи; на практиці для економічних об'єктів (підприємств) найкращою виявляється дво-трирівнева система.

3. Багаторівнева структура системи керує роботою каналів зв'язку в системі управління і полегшує її, зменшуючи при цьому надмірність інформації і забезпечуючи вибіркове інформаційне обслуговування осіб, які приймають рішення.

4. У ході реалізації системи управління ієрархічність її моделі не висуває додаткових жорстких вимог до технічних засобів системи і каналів зв'язку.

Тому багаторівнева система є все ж досить гнучкою і допускає створення різної кількості рівнів для різних управлінських задач. Для цього потрібно побудувати чи вдосконалити модель управління економічним об'єктом і визначити структуру інформаційної системи. При побудові моделі виявляється:

1) повна множина циклів управління (довгострокове, поточне, оперативне і т.п.);

2) структура управління (одно-, дво-, трирівнева і т. д.);

3) система економічних показників, що відповідають діючій методології управління і характеризують усе різноманіття станів, які об'єктивно має об'єкт управління.

Визначення структури і поділ системи на складові можна здійснити за чотири етапи.

1. Як зазначалося, за основу поділу системи можна взяти один, чи декілька поділів або їх поєднання: ресурсний, функціональний, адміністративний і т.д.

2. Надалі визначають необхідний перелік задач різного ступеня деталізації. Задача інформаційної системи: функція чи частина функцій інформаційної системи, що являє собою формалізовану сукупність автоматичних дій, виконання яких приводить до результату заданого виду

(ГОСТ 34.003–90). Різноманітність розв'язуваних у комп'ютерних інформаційних системах задач потребує їхньої класифікації.

За функціями управління розрізняють планові, облікові, контрольні задачі, задачі нормування показників, складання звітності і т.ін.

За характером перетворення інформації задачі поділяються на обчислювальні, імітаційні, прийняття рішень.

За роллю в процесі управління розрізнюють інженерно-технічні, економічні та інформаційно-довідкові задачі.

За математичною суттю задачі поділяються на оптимізаційні, прямого розрахунку та інформаційно-пошукові.

Оптимізаційні задачі розв'язуються шляхом пошуку одного рішення із великої кількості можливих варіантів. Вони характеризуються складною методикою розрахунків (що зумовлює необхідність використання різноманітних моделей), а також відносно невеликими розмірами вхідних даних.

В основній своїй масі задачі сучасної комп'ютерної ІС належать до задач прямого розрахунку. Для них характерні великі розміри і складність вхідних даних, проста методика розрахунку і одноваріантність розв'язання-інформаційно-пошукові задачі, тобто задачі типу «запитання — відповідь» характеризуються складною методикою розрахунку та значними розмірами вхідної інформації.

За можливістю формалізованого опису задачі ІС поділяються на формалізовні та неформалізовні. Розв'язування перших можна описати у вигляді математичних формул та залежностей, щодо других — цього зробити не можна.

За регулярністю розв'язування задачі ІС поділяються на систематичні, епізодичні та випадкові.

3. На основі моделі функціональної частини визначають необхідність розв'язання тих чи інших прикладних задач ІС різного ступеня деталізації. Кількість задач може бути різною. Визначають можливий перелік задач (надмірний), складають таблицю-специфікацію задач і синтезують їх.

4. Метою аналізу системи прикладних задач є погодження їх за виходами, входами та інформаційними переходами для усунення в системі повторних перетворень інформації, її дублювання в різних задачах.

За такого погодження з'являється можливість вилучити деякі задачі із розробки, об'єднати пари задач чи їх комплекси в один об'єкт проектування чи спростити задачу вилученням із неї обчислювальних процедур, які повторюються в інших задачах, вихідних і вхідних даних, задачу можна усунути тоді, коли вихідні показники деякої сукупності задач збігаються або множина вихідних показників однієї задачі містить множину вихідних показників іншої задачі цієї сукупності.

Об'єднувати задачі можна в тих чи інших випадках, коли:

- 1) серед вихідних показників двох чи більше задач є як спільні, так і різні показники, причому різних значно менше;
- 2) у деякій сукупності задач усі вихідні показники чи більшість із них і періодичність розв'язання цих задач збігаються;
- 3) у двох чи кількох задачах вихідні показники одних задач збігаються з вихідними інших.

Спростити дві задачі чи більше можна в тому випадку, коли вони мають як спільні, так і різні вихідні показники, але різних більше, ніж спільніх.

При великій кількості задач здійснити ефективне погодження можна лише за допомогою ЕОМ.

Із викладеного випливає, що ні локальний, ні глобальний підходи не забезпечують тотожності проекту ІС її об'єктивним властивостям. Для забезпечення тотожності в ході системного проектування ІС здійснюють спільно і в органічній єдиноті впродовж розвитку системи процеси її макро- і мікропроектування з урахуванням системного принципу.

Макропроектування – це моделювання мети, призначення, побудови, функціонування, розвитку та інших несистемних атрибутів ІС і її складових частин. У результаті формування моделі визначають мету, призначення, сферу використання, вимоги до кінцевих проектних рішень. Моделі визначають створення, функціонування і розвиток об'єкта проектування.

Мікропроектування – це перетворення перелічених моделей у кінцеві проектні рішення, що впроваджуються на об'єкти, але спочатку потрібно з'ясувати, які задачі виконувала людина, а які – ЕОМ.

5.5. Розподіл функцій обробки інформації між людиною і ЕОМ

Це питання тісно пов'язано з розв'язанням проблеми спілкування людини і ЕОМ, під яким можемо розуміти вільний обмін даними і знаннями прийнятою розмовою чи спеціалізованою мовою.

Це можливо тоді, коли в ЕОМ не лише буде вкладено алгоритм володіння розмовою мовою, а й можливість дивитися на світ очима людини, аби вона могла досягти рівня її інтелекту.

На цьому етапі можемо лише говорити про розподіл функцій збирання та обробки інформації між людиною і ЕОМ, під яким розуміємо засіб визначення задач і класів задач, що їх доцільно чи необхідно покласти на людину або на колектив людей, обчислювальну систему чи людино-машинну систему.

Ураховуючи досвід застосування систем, можна розглядати три класи задач.

До першого класу належать задачі, які принципово не можуть бути розв'язані людиною без використання ЕОМ через велику кількість обчислювальної роботи, необхідність обробки великих масивів інформації чи малий час, який виділяється на їх розв'язання. До них відносять задачі оптимізації та оперативного управління виробництвом і т.п.

До другого класу належать задачі, які не можуть бути розв'язані зараз на ЕОМ. Здебільшого це евристичні задачі, задачі, для розв'язання яких не створено формалізовані алгоритми, але людина їх розв'язує неформальним способом. Ці задачі розв'язують у умовах невизначеності вихідних даних, наприклад у разі прийняття рішення.

До третього класу відносять задачі, відносно яких неможливо зробити категоричного висновку щодо доцільності їх розв'язання людиною чи машиною. Це задачі ефективності, розрахункові, обліку, планування та ін. Рішення про те, використовувати людину чи ЕОМ, у цих випадках приймається окремо в кожній конкретній ситуації, виходячи, як правило, з економічної доцільності.

Необхідно визначити найбільш доцільний варіант поєднання чи взаємодії людини та обчислювальних систем.

Так, при розв'язанні задач першого і третього класів необхідно обґрунтовано продумати спілкування людини і ЕОМ, з'ясувати ступінь використання ЕОМ. При цьому можуть застосовуватися різні критерії: вартість розв'язування задач з урахуванням проблем введення – виведення та кратність розв'язування, якість розв'язування в двох випадках (швидкість, точність, форма подання результату), умови збирання та формування інформації.

Для того щоб правильно організувати розподіл функцій і налагодити спілкування людини з машиною, необхідно оцінити та проаналізувати основні позитивні й негативні якості людини і ЕОМ, які розглядаються як перетворювачі інформації.

Людина:

позитивне: великий обсяг, висока економічність і малі габарити мозку; паралельна обробка інформації; досконалі засоби введення – виведення інформації; здатність самонавчатися; необмежений обсяг зовнішньої пам'яті; найширше коло задач, які вона може розв'язувати; практично повна відсутність відчутних відмов окремих елементів мозку; здатність реалізувати евристичні алгоритми;

негативне: невисока швидкість роботи елементів мозку; втомлюваність людини; мала швидкість введення інформації для довготермінового зберігання в мозку; здатність відхилятися і забувати інформацію.

ЕОМ:

позитивне: велика швидкість; необмежена точність; велика швидкість введення інформації в пам'ять; дуже великий обсяг зовнішньої пам'яті; відсутність утоми; здатність працювати в умовах, непридатних для життєдіяльності людини; здатність об'єднуватися в мережі;

негативне: порівняно невеликий обсяг оперативної пам'яті; убога мережа взаємодії елементів пам'яті та практична відсутність асоціативної пам'яті; відсутність фільтрації на вході; безглуздий результат в разі відмови; порівняно вузький клас розв'язуваних задач; в основному послідовний вид обробки інформації.

Аналіз порівняльних переваг і недоліків людини і ЕОМ щодо обробки інформації показує, що багато основних недоліків людини є перевагами ЕОМ, і навпаки. Тому симбіоз людини і ЕОМ найбільш ефективний у цій якості й найкращим чином може реалізувати розв'язання всього комплексу задач.

5.6. Розробка постановки задач

Постановка задачі інформаційної системи – необхідна та достатня сукупність знань з конкретної задачі інформаційної системи, які визначають її суть, вимоги до регламенту рішення, вхідних даних і конкретних результатів. (РД 50-34.698-90. Требования к содержанию документов по общесистемным вопросам. Раздел 2.6. Описание постановки задачи).

Склад: характеристики комплексу задач; вихідна інформація; вхідна інформація; може містити опис алгоритму (дублювання змісту розділів об'єднаного документа не допускається).

1. Характеристики комплексу задач:

- призначення комплексу задач;
- перелік об'єктів (технологічних об'єктів управління, підрозділів підприємств і т.п.), при управлінні якими розв'язують комплекс задач;
- періодичність і довготривалість розв'язання;
- умови, за яких припиняється розв'язання комплексу задач автоматизованим способом (у разі потреби).

- зв'язок даного комплексу з іншими комплексами можемо показати на інформаційній моделі (рис. 5.1):

- посади осіб і (чи) найменування підрозділів, які визначають умови і часові характеристики конкретного розв'язання задачі;
- розподіл дій між персоналом і технічними засобами в різних ситуаціях розв'язання комплексу задач.

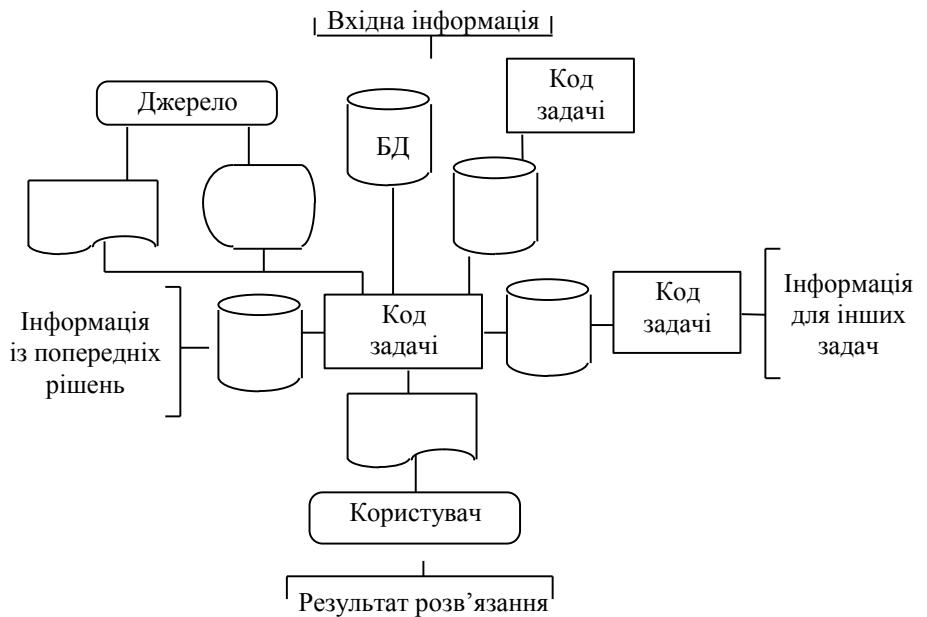


Рис. 5.1. Інформаційна модель

2. Вихідна інформація – інформація, яку отримують в результаті виконання функцій інформаційної системи і видають на об'єкт її діяльності, користувачеві чи в інші системи.

У цьому розділі виділяють такі пункти:

перелік і опис вихідних повідомлень;

перелік і опис структурних одиниць інформації, що мають самостійне значення: показники, реквізити і їх сукупності, сигнали управління чи посилання на документи, які містять ці дані.

У тексті описують призначення і використання вихідних повідомлень, а потім наводять їх перелік і опис (табл. 5.1). У табл. 5.1 описують вихідні машинограми відеокадрів та масиви, які формуються під час розв'язання задачі і зберігаються для розв'язання даної чи інших задач.

Таблиця 5.1
Перелік і опис вихідних повідомлень

| Назва | Ідентифікатор | Форма подання і вимоги до неї | Періодичність видачі | Термін видачі й допустимий час затримки | Користувач інформації |
|--------------------------------|---------------|-------------------------------|----------------------|---|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Відомість обліку робочого часу | УТР-19 | Документ на друк | Раз на місяць | 1-ше число, 2 – 3 години | Бухгалтерія |

Перелік і опис структурних одиниць вихідних повідомлень, які мають самостійне змістове значення, наводиться у вигляді пояснювального тексту, при цьому необхідно вказувати повну назву структурної одиниці інформації (показника), ідентифікатор вихідного повідомлення, до складу якого входить відповідна структурна одиниця (показник), і вимоги до точності та надійності (в разі потреби) обчислення показника. Наприклад: «Сума заробітної плати за видами оплат» розраховується у вихідних документах (машинограмах) УТР-19 (по цехах) і УТР-21 (за табельними номерами) з точністю до 0,01 грн. **Примітка.** УТР-19 і УТР-21 – ідентифікатори вихідних документів.

3. Вхідна інформація – інформація, яка надходить до ІС у вигляді документів, повідомлень, даних, сигналів, необхідних для виконання функцій ІС.

У цьому розділі виділяють такі пункти:

перелік і опис вхідних повідомлень;

перелік і опис структурних одиниць інформації, вхідних повідомлень чи посилання на документи, які містять ці дані.

У тексті описують призначення і засоби отримання вхідних повідомлень, а потім наводять їх перелік і опис (табл. 5.2). До табл. 5.2 заносять вхідні повідомлення, які будуть використані для формування оперативних файлів бази даних, файли, які надходять на вхід задачі чи комплексу від інших задач чи їх комплексів, а також документи та файли, що носять довідковий характер і можуть бути віднесені до умовно-постійної інформації.

Таблиця 5.2
Перелік і опис вхідних повідомлень

| Назва | Ідентифікатор | Форма представлення | Термін і частота використання |
|----------|---------------|---------------------|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Накладна | НАК | Документ | Кожен день |

Перелік та опис структурних одиниць інформації вхідних повідомлень подається у вигляді пояснюваного тексту чи таблиць із зазначенням повної назви структурної одиниці, вимог до точності числового значення (в разі потреби), джерела інформації (документ, відеокадр, база даних і т.п.) і її ідентифікатора. Наприклад: кількість відпущених виробів з точністю до 1.0 шт. у документі «Накладна», ідентифікатор НАК. До самостійних одиниць відносять розрахункові реквізити.

У додатку можна наводити ілюстративний матеріал: ескізи форм вихідних і вхідних документів, оформлені згідно з ГОСТ 6.12–75 – 6.19.2–75, ФОСД. «Системи обліково-статистичної, первинної облікової, фінансової та іншої документації. Основні положення і формуляри-зразки», таблиці чи текст допоміжного характеру, описи масивів, схеми і т. ін.

5.7. Основні поняття автоматизованого робочого місця

Автоматизоване робоче місце (АРМ) – це програмно-технічний комплекс інформаційної системи, призначений для автоматизації діяльності певного виду.

АРМ в основному орієнтовані на людину, яка не має професійної підготовки з користування обчислювальною технікою, але професійно знає конкретну проблемну сферу. За допомогою АРМ можна набути навичок розв'язання нових задач. Гнучкість і динамічність АРМ, здатність порівняно легко адаптуватися до умов, які міняються, привертає увагу багатьох спеціалістів.

Використання АРМ дозволяє уникнути багатьох труднощів, які стоять перед користувачем. Цього досягають організацією дружнього інтерфейсу, інтерактивним аналізом результатів обробки інформації в режимі реального часу, ітеративністю прийняття рішень, агрегуванням і дезагРЕуванням даних.

При розробці АРМ крім загальних принципів створення інформаційних систем дотримуються ще таких принципів:

персоніфікація обчислень і самонавчання спеціаліста, який не може програмувати;

автоформалізація професійних знань;

автоматизація нових задач;

безпаперова технологія;

раціональне сполучення розподіленої, децентралізованої та централізованої обробки даних.

АРМ можна класифікувати за призначенням: на навчаючі, функціонально-спеціалізовані (ФС) і САПР.

Функціонально-спеціалізовані АРМ за використанням поділяють на АРМ колективного (КВ) та індивідуального (ІВ) користування.

АРМ колективного користування призначенні для автоматизованого розв'язання технологічно однорідних задач групою територіально суміщених користувачів (товарознавці, бухгалтери і т.п.).

АРМ індивідуального користування можна поділити на підготовчо-оброблюючі (комірник, контролер, оператор підготовки даних і т.п.) і колективно-функціональні (для автоматизації функцій спеціалістів, не роз'єднаних територіально, які виконують функціонально однорідні, але не суміщені за часом операції на невеликих обсягах інформації).

АРМ також можемо поділити на: АРМ для особи, яка приймає рішення (АРМ ОПР) (АРМ керівника); АРМ спеціаліста (АРМ бухгалтера, АРМ майстра, АРМ оператора-технолога, АРМ інженера і т.п.); АРМ дослідника (АРМ проектувальника, САПР і т.п.).

АРМ ОПР дає змогу згідно з особистим замовленням формувати на екрані (планшеті) оперативну ретроспективну і прогнозну інформацію у вигляді регламентованих довідок. У момент проведення нарад, конференцій, науково-технічних рад та інших заходів і інформація готується у вигляді довідок заздалегідь та ініціюється на екран за запитом керівника чи у певний момент часу.

АРМ спеціаліста призначено для користувачів, які вміють працювати з клавіатурою і користуються нею для отримання даних у інформаційно-довідковому режимі.

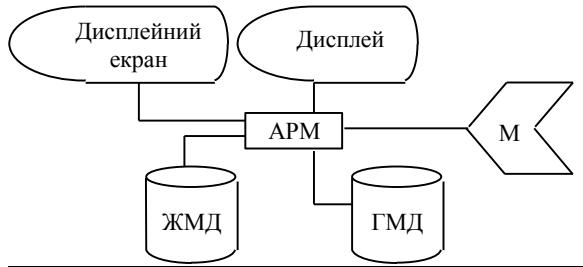


Рис. 5.2. Типова конфігурація АРМ на базі ПЕОМ

АРМ дослідника розроблюють для аналізу характеристик проблеми, що вивчаються, з метою визначення ефективних шляхів її розв'язання, а також для аналізу діючої системи автоматизації управління економічним об'єктом з метою вироблення рекомендацій щодо її реконфігурації чи синтезу створюваної системи.

АРМ може бути організоване на базі міні-, мікро- чи макроЕОМ. АРМ може бути ПЕОМ, установленою на робочому місці спеціаліста як автономно, так і в мережі, чи міні- й макроЕОМ, оснащеною виносними пультами, встановленими на робочих місцях спеціалістів.

Функціональні відмінності розглядуваних АРМ визначаються КТЗ, які використовуються, технологією організації обчислень, специфікою проблемної сфери і програмним забезпеченням.

АРМ мають створювати автоматизоване середовище для людино- машинного розв'язання задач і є структурними (системоутворюючими) елементами сучасних ІС різних рівнів, типів і призначень, які дають змогу розв'язувати широкий спектр задач на робочих місцях.

Досвід розробки і впровадження ІС показує, що одним із перспективних напрямків їх розвитку є створення інтегрованих ІС. Вони характеризуються більшими функціональними можливостями і засобами, інтеграцією окремих функцій в рамках єдиної системи, а також застосуванням ускладненого комплексу видів забезпечення, що сприяє створенню систем з якісно новими характеристиками. При цьому центральним питанням створення ІС є вибір її функціональної структури.

Одним із напрямків створення структури ІС є створення на основі функціонально-спеціалізованих АРМ, які в цьому разі є системоутворюючими модулями інтегрованої ІС (рис. 5.3).

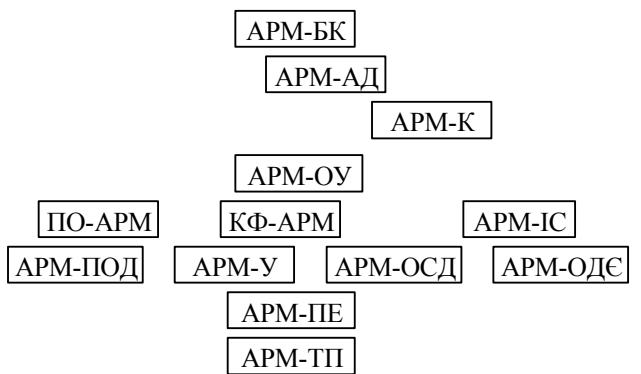


Рис. 5.3. Загальна схема ІС економічного об'єкта на базі АРМ

Від структури залежить кожний з видів забезпечення АРМ: буде це автономна АРМ чи АРМ у системі, мережі й т.п. Завжди можемо виділити ту частину, яка безпосередньо належить до даного АРМ.

Контрольні запитання

1. Які ви знаєте етапи і роботи з розробки технічного проекту?
2. Які ви знаєте етапи і роботи з розробки робочої документації?
3. Який склад проектної документація на стадіях «Технічний проект» і «Робоча документація»?
4. Що таке забезпечуючі системи?
5. З яких етапів складається визначення структури інформаційної системи?
6. Що таке задача?
7. Яка класифікація задач?
8. Що таке опис постановки задачі?
9. Яка структура опису постановки задачі?
10. Що таке інформаційна модель?
11. Які особливості людини і ЕОМ потрібно враховувати при розробці інформаційної системи?
12. Що таке АРМ?
13. Дати класифікацію АРМ.
14. Основні принципи створення АРМ.

Розділ 6. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

6.1. Поняття інформаційного забезпечення інформаційних систем

Для організації інформаційної взаємодії різноманітних інформаційних систем між собою, а також з різними групами користувачів дані потрібно відповідним чином однотипово описати в усіх системах на різних рівнях, тобто вирішити проблему їх інформаційної сумісності в найширшому розумінні. Цього досягають створенням інформаційного забезпечення, під яким розуміють сукупність форм документів, нормативної бази та реалізованих рішень щодо обсягів, розміщення і форм існування інформації, яка використовується в інформаційній системі при її функціонуванні (ГОСТ 34.003–90. АС. Термины и определения).

Методичні та інструктивні матеріали – це сукупність державних стандартів, галузевих керівних методичних матеріалів і розроблених проектних рішень щодо створення й супроводження інформаційного забезпечення.



Рис. 6.1. Структура інформаційного забезпечення

Системи класифікації і кодування – це перелік описів і систем супроводження класифікаторів техніко-економічної інформації на економічному об'єкті.

Основні принципи створення інформаційного забезпечення: цлісність, вірогідність, контроль, захист від несанкціонованого доступу, єдність і гнучкість, стандартизація та уніфікація, адаптивність, мінімізація введення і виведення інформації (одночітність введення інформації, принцип введення – виведення тільки змін).

Цілісність – здатність даних задовольняти принцип повного узгодження, точність, доступність і достовірне відображення реального стану об'єкта.

Існують два підходи до створення ІБ: аналіз сутностей; синтез атрибутів.

Аналіз сутностей є спадний підхід, або «згори – вниз», який поділяє процес створення на чотири стадії:

- 1) моделювання уявлень користувачів;
- 2) об'єднання уявлень;
- 3) складання і аналіз моделі (схеми);
- 4) реальне (фізичне) проектування.

Синтез атрибутів є зростаючий підхід, або «знизу – вгору», оскільки він починається із синтезу атрибутів найнижчого рівня, з яких формуються сутності та зв'язки верхнього рівня. Виділяють чотири стадії для цього підходу:

- 1) класифікація атрибутів;
- 2) композиція сутностей;
- 3) формування зв'язків;
- 4) графічне уявлення.

Кожний з цих підходів має свої переваги й недоліки і визначається виходячи із потреб проектування ІС. Для створення великих ІС, у яких є структура, найбільш прийнятний аналіз сутностей, для автономних невеликих ІС без структури – атрибутний (локальний).

Інформаційне забезпечення не можна успішно спроектувати без загального планування «згори – вниз» і детального проектування «знизу – вгору». Погодження двох підходів, в свою чергу, не можна досягти без відповідної методики, загальні контури якої ми розглядаємо.

Вимоги до інформаційного забезпечення (ГОСТ 24.104–85 «Автоматизированные системы управления. Общие требования») такі.

1. Інформаційне забезпечення має бути достатнім для виконання всіх функцій ІС, які автоматизуються.

2. Для кодування інформації, яка використовується тільки в цій ІС, мають бути застосовані класифікатори, які є у замовника ІС.

3. Для кодування в ІС вихідної інформації, яка використовується на вищому рівні, мають бути використані класифікатори цього рівня, крім спеціально обумовлених випадків.

4. Інформаційне забезпечення ІС має бути суміщене з інформаційним забезпеченням систем, які взаємодіють з нею, за змістом, системою кодування, методами адресації, форматами даних і формами подання інформації, яка отримується і видається інформаційною системою.

5. Форми документів, які створюються інформаційною системою, мають відповідати вимогам стандартів УСД чи нормативно-технічним документам замовника ІС.

6. Форми документів і відеокадрів, які вводяться, виводяться чи коригуються через термінали ІС, мають бути погоджені з відповідними технічними характеристиками терміналів.

7. Сукупність інформаційних масивів ІС має бути організована у вигляді бази даних на машинних носіях.

8. Форми подання вихідної інформації ІС мають бути погоджені із замовником (користувачем) системи.

9. Терміни і скорочення, які застосовуються у вихідних повідомленнях, мають бути загальноприйнятими в цій проблемній сфері й погоджені із замовником системи.

10. У ІС мають бути передбачені необхідні заходи щодо контролю і оновлення даних в інформаційних масивах ІС, оновлення масивів після відмови будь-яких технічних засобів ІС, а також контролю ідентичності одноіменної інформації в базах даних.

Можуть створюватись також самостійні інформаційні засоби і вироби для конкретного користувача.

Інформаційний засіб – комплекс упорядкованої, відносно постійної інформації на носіях даних, які описують параметри та характеристики заданої проблемної сфері застосування, і відповідної документації, призначеної для поставки користувачеві.

Інформаційний виріб в ІС – виготовлений інформаційний засіб, який пройшов випробування встановленого вигляду та поставляється як продукція виробничо-технічного призначення для використання в ІС. Наприклад: словники, довідники підприємств і організацій, товарів, класифікатори, правові інформаційні системи і т.п.

Інформаційний продукт (продукція) – документована інформація, яка підготовлена і призначена для задоволення потреб користувачів.

Інформаційний ресурс – сукупність документів у інформаційних системах (бібліотеках, архівах, банках даних тощо).

6.2. Організація інформаційної бази

Ефективне функціонування інформаційної системи об'єкта можливе лише при відповідній організації інформаційної бази – сукупності впорядкованої інформації, яка використовується при функціонуванні ІС і поділяється на зонішньо- і внутрішньомашинну (машинну) бази (ГОСТ 34.003–90).

Зовнішньомашинна інформаційна база – частина інформаційної бази, яка являє собою сукупність повідомень, сигналів і документів, призначених для безпосереднього сприйняття людиною без застосування засобів обчислювальної техніки.

Внутрішньомашинна інформаційна база – частина інформаційної бази, яка є сукупністю інформації, що використовується в ІС на носіях даних.

Така зовнішньомашинна ІБ має багато модифікацій від подання у вигляді повідомень на паперовому носії, запитів на екрані дисплея та домовного спілкування з ЕОМ.

Внутрішньомашинна ІБ пройшла три етапи еволюції.

Перший етап характеризується роз'єднаним фондом даних:

1) програми розв'язанняожної окремої задачі становили одне ціле з масивами, які оброблялися;

2) використання якого-небудь масиву для іншої задачі забезпечувалось індивідуально пристосуванням до форм подання даних, структур елементів масивів і т ін.;

3) опис даних не потрібний, оскільки структура була раніше відома;

4) коригування масивів виконувалось індивідуальними засобами;

5) задача розв'язувалася в пакетному режимі, користувач отримував результати винятково у вигляді машинограм і виробничих документів через групу підготовки і оформлення даних.

Дані розглядаємо на трьох рівнях, і є пряма залежність логічного рівня програми (ЛРП), фізичного (ФРЗ) та логічного (ЛРЗ) рівня збереження (ЛРП=ФРЗ=ЛРЗ).

Другий етап – централізований фонд даних.

1. Дані відокремлені від процедур їх обробки і організовані в бібліотеки масивів загального користування. Подання інформації, формати елементів даних і структура масивів уніфіковані і не залежать від конфігурації пам'яті та її організації.

2. Опис даних відокремлено як від програм, так і від самих даних, тому дані й програми їх обробки стають значною мірою незалежними. Це полегшує зміну структур даних і програм. Але реорганізація бібліотеки і її окремих груп компонентів потребує зміни програми обробки.

Залишаються залежні логічні рівні програми і збереження (ЛРП=ЛРЗ).

Третій етап – організація баз даних – характеризується:

1) об'єднанням не лише інформації, а й апаратно-програмних засобів її поповнення, коригування і видачі користувачеві;

2) повним відокремленням функцій нагромадження, ведення і реорганізації даних від функцій їх обробки. Дані коригуються поза рівнем програм користувача за допомогою власного апарату бази даних;

3) появою логічного буфера, системи управління базою даних, розв'язки між програмами користувача і базою даних;

4) можливістю оперативної реалізації довільних запитів у режимі безпосереднього зв'язку з ЕОМ;

5) високим ступенем централізації загальносистемних масивів, яка передбачає спільне використання загальних даних;

6) різноманітністю даних і зв'язаністю в довільні логічні структури;

7) наявністю потужного програмного забезпечення і мовних засобів.

Усі рівні незалежні.

Нині існують другий і третій етапи. Основною задачею є визначення потрібної кількості баз даних і оптимального розподілу інформації між ними з урахуванням того, що економічний об'єкт – це динамічна система, яка перебуває в постійному розвитку. Використовуючи пріоритет виробничих функцій, необхідно побудувати таку базу даних. Так, навколо поняття «Модель виробу» формуються дві оболонки: внутрішня – являє конструкторську документацію, зовнішня – технологічну і управлінську інформацію (рис. 6.2).

Однак виникла така проблема: визначити, чи потрібна одна база даних, кілька локальних, взаємозв'язана розподілена база даних, локальні файли чи їх комбінації і т.п. При цьому враховується інформація, що використовується для реалізації багатьох функцій, особливо в оперативному режимі, активна інформація, тобто така, що використовується багаторазово.

Описуючи організацію інформаційної бази (РД 50-34.698-90), потрібно дати опис логічної і фізичної структур бази даних.

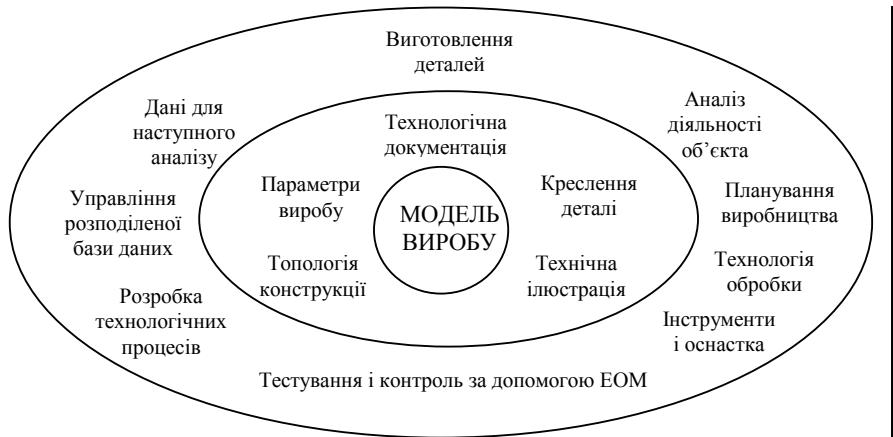


Рис. 6.2. Структура бази даних «Модель виробу»

Документ складається з двох частин:

- 1) опис внутрішньомашинної інформаційної бази;
- 2) опис зовнішньомашинної інформаційної бази.

Кожна частина складається з таких розділів:

- 1) логічна структура;
- 2) фізична структура (для зовнішньомашинної інформаційної бази);
- 3) організація ведення інформаційної бази.

У розділі «Логічна структура» наводять опис складу даних, їх формати і взаємозв'язки між даними.

У розділі «Фізична структура» наводять опис вибраного варіанта розміщення даних на конкретних машинних носіях даних.

При описі структури внутрішньомашинної інформаційної бази наводять перелік баз даних і масивів та логічні зв'язки між ними. Для масиву інформації вказують логічну структуру масиву чи дають посилання на документ «Опис масиву інформації».

Описуючи структуру зовнішньомашинної інформаційної бази, наводять перелік документів та інших інформаційних повідомлень, використання яких передбачено в системі, із зазначенням автоматизованих функцій, при реалізації яких формується чи використовується цей документ.

Якщо цю інформацію наведено у документах «Перелік вхідних сигналів і даних» і «Перелік вихідних сигналів», можна посилатися на ці документи.

У розділі «Організація ведення інформаційної бази», описуючи внутрішньомашинну базу, наводять послідовність процедур при створенні і обслуговуванні бази із зазначенням в разі потреби регламенту виконання

процедур і засобів захисту бази від руйнування і несанкціонованого доступу, а також зв'язків між масивами баз даних і масивами вхідної інформації.

Описуючи зовнішньомашинну інформаційну базу потрібно навести послідовність процедур по маршруту руху груп документів до передачі їх на обробку, а також описати маршрут руху вихідних документів.

6.3. Види інформаційних масивів

При організації раціонального варіанта внутрішньомашинної інформаційної бази даних, яка найбільш повно відбуває специфіку об'єкта управління, перед розробниками постають вимоги до організації масивів, які можуть бути суперечливими. До них належать:

- 1) повнота подання даних;
- 2) мінімальний склад даних;
- 3) мінімізація часу вибірки даних;
- 4) незалежність структури масивів від програмних засобів їх організації;
- 5) динамічність структури інформаційної бази.

Найбільш суперечливою з них є вимога повноти подання даних, мінімізація складу даних і мінімізація часу вибірки даних. Оптимальним є повне взаємне врахування всіх вимог, що випливають з процесів, які автоматизуються.

Останнім часом склалися такі основні підходи до побудови внутрішньомашинної інформаційної бази:

- 1) проектування масиву як відображення змісту окремого документа;
- 2) проектування масивів для окремих процесів управління;
- 3) проектування масивів для комплексів процесів управління, які реалізуються;
- 4) проектування бази даних;
- 5) проектування кількох баз даних.

Кожний з цих підходів має свої переваги і недоліки, а вибір залежить від обчислювальної техніки, яка використовується, програмних засобів і специфіки процесів, що автоматизуються.

Проектування масивів передбачає визначення їх складу, змісту, структури і вибір раціонального способу їх подання в пам'яті обчислювальної системи.

Поняття складу і змісту масивів передбачає визначення оптимальної кількості масивів і переліку атрибутів (полів), які у них містяться.

Під структурою масиву розуміємо формат записів у масиві, розмір полів і їх розміщення в машинному записі, ключові атрибути і впорядкування масиву за ними.

Вибираючи раціональний спосіб подання масиву в пам'яті визначають такий спосіб зберігання даних, за якого забезпечувалися б мінімальний обсяг пам'яті для розміщення масиву, висока швидкість пошуку даних, а також можливість збільшення і оновлення масиву. Кожний масив характеризується обсягом, способом організації, стабільністю і ступенем активності.

З точки зору використання масивів на різних етапах технологічного процесу обробки даних виділяють такі типи масивів: вхідні (первинні), основні (базові), робочі (проміжні) й вихідні (результатні).

Вхідні масиви — це проміжна ланка між первинними інформаційними повідомленнями і основними масивами. Зміст і розміщення даних у вхідному масиві аналогічні змісту й розміщенню їх у первинному інформаційному повідомленні.

Основні масиви створюються на основі вхідних, постійно зберігаються і містять основні дані про об'єкти управління і процеси виробництва. Кожний основний масив містить усю сукупність інформації, яка всебічно характеризує однорідні об'єкти і потрібна для реалізації функцій управління. За змістом ці масиви ми можемо класифікувати на такі групи: нормативні, розціночні, планово-договорні, регламентуючі, довідково-табличні й постійно-облікові.

Необхідність створення таких масивів зумовлена необхідністю забезпечення принципу одноразового формування масивів, внесення змін і усунення дублювання. Це в свою чергу призводить до різкого збільшення його розміру і ускладнення використання в процесі реалізації тих чи інших процесів, оскільки часто потрібна лише частина інформації основного масиву, а це вимагає створення робочих масивів.

Робочі масиви призначенні для роботи програм, які реалізують розв'язання конкретних задач процесів управління і містять обмежене коло атрибутів одного чи кількох основних масивів. Робочі масиви організуються в момент розв'язання задачі й лише на час її розв'язання, після чого їх анулюють.

Вихідні масиви формуються в процесі розв'язання задачі й використовуються для модифікації основних масивів і виведення вихідних (результатних) інформаційних повідомлень.

Основні масиви можуть мати вигляд локальних масивів чи організовані в базу даних (БД) під керуванням системи управління базою даних (СУБД).

Взаємозв'язок користувача з базою даних зображене на рис. 6.3.

База даних – іменована сукупність даних, що відображає стан об'єктів та їх відношення у визначеній проблемній сфері (закон України “Про Національну програму інформатизації” (74/98-ВР від 04.02.98).

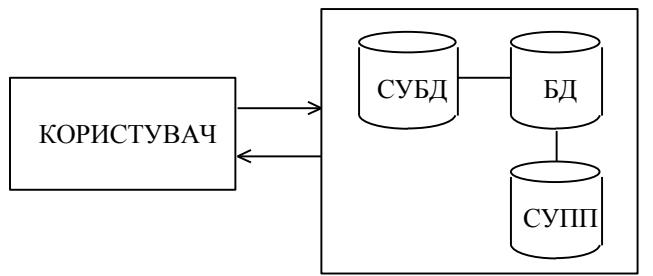


Рис. 6.3. Взаємозв'язок користувача з базою даних

Система управління базами даних – це сукупність програм і мовних засобів, які призначенні для управління даними в базі даних і забезпечують взаємодію її з прикладними програмами (ГОСТ 20886–85).

Масив даних – це конструкція даних, компоненти якої ідентичні за своїми характеристиками і є значеннями функції від фіксованої кількості цілочислових аргументів (ГОСТ 20886–85).

Файл – це ідентифікована сукупність примірників повністю описаного в конкретній програмі типу даних, розміщених іззовні програми в зовнішній пам'яті та доступних програмі, за допомогою спеціальних операцій (ГОСТ 20886–85).

6.4. Методика проектування інформаційного забезпечення

Методика проектування інформаційного забезпечення складається з трьох етапів.

На першому етапі «Розробка рішень по інформаційній базі»: визначається склад і обсяг нормативно-довідкової інформації; розробляються пропозиції щодо вдосконалення діючого документообігу; структура бази даних; система збирання і передавання інформації, а також рішення з організації і ведення бази даних; визначається склад і характеристики вихідної і вхідної інформації (сигналів, документів, даних).

На другому етапі «Вибір номенклатури і прив'язка системи класифікації і кодування інформації»: визначається перелік типів інформаційних об'єктів, які підлягають ідентифікації в ІС, перелік необхідних класифікаторів; вибираються й розроблюються класифікатори інформаційних об'єктів і системи кодування; визначається система

внесення змін і доповнень у класифікатори; розробляються принципи й алгоритми автоматизованого ведення класифікаторів.

На третьому етапі «Розробка рішень щодо забезпечення обміну інформацією в системі» розробляється схема інформаційного забезпечення.

Контрольні запитання

Дати поняття інформаційного забезпечення інформаційних систем. Визначити структуру інформаційного забезпечення ІС.

Яка організація інформаційної бази?

Що таке зонішньомашинна інформаційна база?

Що таке внутрішньомашинна (машинна) інформаційна база?

Які ви знаєте підходи до створення інформаційного забезпечення?

Які ви знаєте види інформаційних масивів?

Методика проектування інформаційного забезпечення.

Розділ 7. РОЗРОБКА КЛАСИФІКАТОРІВ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

7.1. Основні поняття класифікації інформації

Методи організації і пошуку економічної інформації в умовах її автоматизованої обробки потребують попередньої класифікації і кодування.

Класифікація – обов'язковий етап попередньої підготовки економічних даних до автоматизованої обробки, а також передумова раціональної організації інформаційної бази і моделювання інформаційних процесів. Її можна схарактеризувати як складову інформаційного забезпечення будь-якої інформаційної системи, яка належить до мовних засобів управління. Тому класифікація – поділ множини об'єктів на підмножини за їх подібністю або відмінністю згідно з прийнятими методами класифікації – і є основою для кодування інформації і наступного її пошуку за допомогою обчислювальної техніки.

Під класифікацією інформації розуміємо не лише інформацію, яка є у масивах і повідомленнях, а й класифікацію безпосередньо інформаційних повідомлень (документів) і масивів.

Система класифікації є сукупністю методів і правил класифікації та її результат.

Об'єкт класифікації – елемент класифікаційної множини (предмети, поняття, властивості тощо).

Ознака (критерій) класифікації – властивість чи характеристика об'єкта, за яким здійснюється класифікація. Кількісні та якісні вирази ознаки класифікації є її значенням.

Класифікаційне групування – підмножина об'єктів, які отримані в результаті класифікації.

Залежно від того, як розглядається дана множина об'єктів – послідовно чи одночасно за всіма ознаками основи поділу, – використовують ієрархічний чи фасетний метод класифікації.

Ієрархічний метод класифікації – послідовний поділ множини об'єктів на підлеглі класифікаційні групування.

Множину, яка класифікується, поділяють на підпорядковані підмножини спочатку за деякою ознакою (основою поділу) на великі групування, потім кожну з них – на ряд наступних групувань, які в свою чергу поділяють на дрібніші, поступово конкретизуючи об'єкт класифікації. Між цими угрупуваннями встановлюються відношення підпорядкованості (ієрархії).

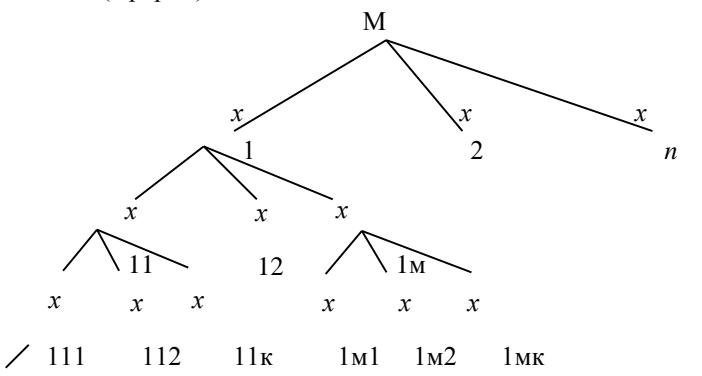


Рис. 7.1. Схема побудови коду за ієрархічним методом класифікації

Ієрархічна класифікація характеризується кількістю ступенів класифікації, глибиною, обсягом і гнучкістю.

Сукупність класифікаційних групувань є ступенем класифікації.

Кількість ступенів класифікації визначає глибину класифікації, яку встановлюють залежно від ступеня конкретизації групування і кількості ознак, необхідних для розв'язання конкретних задач.

Від глибини класифікації й кількості групувань, які створюються на кожному ступені класифікації, залежить обсяг класифікації.

Як правило, найбільша кількість групувань, на яку може поділятися дане групування, що встановлюється постійним для всієї класифікації чи для даного ступеня, звичайно є кратною десяти.

Переваги: логічність побудови, чіткість виділення ознак, великий інформаційний обсяг, традиційність і звичність використання, добра пристосованість для ручної обробки інформації, можливість створення мнемонічних кодів, які несуть смислове навантаження.

Недоліки: жорстка структура, зумовлена фіксованістю ознак і заздалегідь встановленим порядком їх проходження, які не допускають включення за відсутності резервного обсягу нових об'єктів, класифікаційних групувань і ознак; неможливість групувати за будь-якою, наперед не заданою ознакою; для стабільності класифікаторів потрібні великі резервні обсяги.

Фасетний метод класифікації – паралельний поділ множини об'єктів на незалежні класифікаційні групування.

При цьому множина об'єктів, що характеризується деяким набором однакових для всіх об'єктів ознак (фасет), значення яких відповідають конкретним виразам зазначених ознак, може поділятися багаторазово і незалежно. У класифікаторах фасети найчастіше розміщуються простим переліком і мають свій код (рис. 7.2).

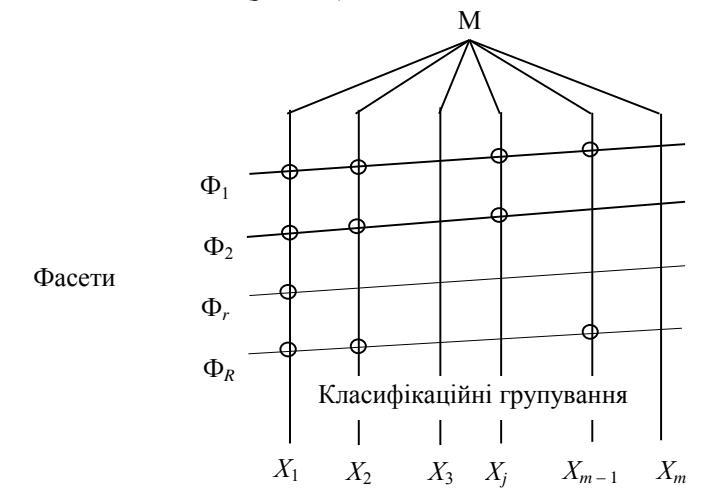


Рис. 7.2. Схема побудови коду за фасетним методом класифікації

Класифікаційні групування створюються з об'єктів, які мають конкретні комбінації ознак, взяті з відповідних фасет. Послідовність

розміщення фасет при створенні класифікаційного групування задається фасетною формулою

$$G = \langle \Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_r, \dots, \Phi_R \rangle$$

У кожному окремому випадку фасетна формула визначається залежно від характеру розв'язуваних задач і алгоритму обробки даних. Можуть створюватись одночасно різні незалежні підмножини класифікаційних групувань:

$$\begin{aligned} X_1 &= (\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_r, \Phi_R), \\ X_2 &= (\Phi_1, \Phi_2, \Phi_R), \\ X_j &= (\Phi_1, \Phi_2), \\ X_{n-1} &= (\Phi_1, \Phi_R). \end{aligned}$$

Обсяг залежить від кількості фасет і кількості конкретних значень ознак у фасеті. Фасети у створюваному класифікаторі мають строго фіксоване місце. Їх ідентифікують за кодовим позначенням фасета, найчастіше це його порядковий номер.

Переваги: гнуучкість структури, яка може пристосовуватися до змін у задачах; можна включати нові фасети чи видаляти старі.

Недоліки: недостатньо повне використання обсягу через відсутність практично багатьох із можливих комбінацій фасет; нетрадиційність і незвичність при використанні для ручної обробки даних.

Вибраний метод класифікації має задовольняти такі вимоги.

1. Мати достатній обсяг і необхідну повноту, які б гарантували охоплення всіх об'єктів класифікації в заданих межах.
2. Не перетинати груп об'єктів, які виділяються.
3. Мати достатню та економічно обґрунтовану глибину.
4. Мати гнуучкість і надмірність для можливого збільшення множини об'єктів, які класифікуються.
5. Забезпечувати розв'язання всього комплексу задач.
6. Забезпечувати сполучення з іншими класифікаціями однорідних об'єктів.
7. Бути погодженим з алгоритмами і забезпечувати найбільшу ефективність обробки.
8. Забезпечувати простоту і автоматизацію процесу ведення класифікатора.
9. Лаконічність, чіткість і ясність класифікаційних ознак.

7.2. Кодування інформації

У процесі кодування об'єктів класифікації їх групуванням і ознакам за певними правилам присвоюють цифрові, літерні чи літерно-цифрові коди.

Кодування – утворення і присвоєння коду класифікаційному групуванню чи об'єкту класифікації.

Система кодування – це сукупність методів і правил кодування класифікаційних групувань і об'єктів класифікації заданої множини.

Код – це знак чи сукупність знаків, прийнятих для позначення класифікаційного групування чи об'єкта класифікації.

Код і його структура характеризуються алфавітом, основою і довжиною.

Структура коду – це умовне позначення складу і послідовності розміщення знаків у коді.

Розряд коду – позиція знаку в коді.

Алфавіт коду – система знаків, яка прийнята для утворення коду.

Основа коду – кількість знаків у алфавіті коду.

Довжина коду – кількість знаків у коді без урахування пропусків.

За державним стандартом (ГОСТ 6.01.–87 «Единая система классификации и кодирования технико-экономической информации. Основные положения».– М.: Изд-во стандартов, 1987) є чотири методи кодування: порядковий, серійно-порядковий, послідовний і паралельний.

Усі ці методи розглянемо на прикладі кодування студентів академічної групи з визначенням ознаки статі. Дані розмістимо в табл. 7.1.

Таблиця 7.1
Кодування академічної групи з визначенням ознаки статі

| Список групи | Порядковий | Серійно-порядковий | Послідовний | Паралельний |
|--------------|------------|--------------------|-------------|-------------|
| 1. Абрамов | 01 | 01 | 101 | 101 |
| 2. Сидорова | 02 | 12 | 201 | 202 |
| 3. Рогачова | 03 | 13 | 202 | 203 |
| 4. Борисов | 04 | 02 | 102 | 104 |
| ... | | | | |
| 24. Шутов | 24 | 08 | 108 | 124 |
| 25. Юрова | 25 | 29 | 217 | 225 |
| 26. Волошин | 26 | 09 | 109 | 126 |

Порядковий метод кодування – створення коду із чисел натурального ряду і його привласнення. Найбільш простий і повний, однозначний.

На основі максимальної кількості об'єктів, які класифікуються, визначається кількість розрядів для ознаки і всього коду.

Так, у групі 25 студентів – потрібна довжина коду при десятковій основі у два розряди. Присвоїмо коди студентам у таблиці.

Серйно-порядковий метод кодування – створення коду із чисел натурального ряду, із закріпленням окремих серій чи діапазонів цих чисел за об'єктами класифікації з однаковими ознаками і його привласнення. Використовується для двоознакових номенклатур.

При визначенні кількості розрядів для коду беруть до уваги максимальну кількість об'єктів для найбільшої серії чи діапазону і добавляють резервні позиції для кодування нових об'єктів. Їх кількість визначають на основі обстеження проблемної сфери чи беруть 25 % найбільшої кількості об'єктів.

У групі 17 дівчат і 8 хлопців. Для кодування найбільшої серії (дівчата) потрібен код із двох розрядів.

8 – хлопців 01 – 08, 3 розряди резервні. Тому 01 – 11.

17 – дівчат 12 – 29, 4 розряди резервні. Тому 12 – 33.

Присвоїмо коди студентам у таблиці.

Ці два коди повністю ідентифікують об'єкт, але не відзеркалюють ознакову інформацію про нього в коді і здебільшого використовуються для передавання інформації на відстані. Їх особливість – незалежність від методів класифікації, які використовуються, і суті розв'язуваних задач, складність при автоматизованій обробці (групування з подібними ознаками, підсумовування за групою об'єктів).

Послідовний метод кодування – це створення коду класифікаційного групування і (чи) об'єкта класифікації з використанням кодів послідовно розміщених підпорядкованих групувань, які отримані при ієрархічному методі класифікації, і його привласнення.

Переваги послідовного методу: простота побудови коду, велика місткість при великій інформативності, можливість отримання результатів по вищих (старших) розрядах.

Недоліки: велика кількість знаків у коді і складність побудови задач.

Паралельний метод кодування – це створення коду класифікаційного групування і (чи) об'єкта класифікації з використанням кодів незалежних групувань, які отримані при фасетному методі класифікації, і його привласнення.

Переваги паралельного методу: добра пристосованість для автоматизованої обробки і розв'язання техніко-економічних задач, характер яких постійно змінюється, фасетна побудова уможливлює стандартизацію.

Недоліки: обмежені можливості ідентифікації об'єктів, велика надмірність, неповне використання обсягу створеної класифікації.

Ці методи дають істотну ознакову інформацію про об'єкт, але мають обмежені можливості ідентифікувати їх.

Як методи класифікації, так і методи кодування самостійно практично не застосовуються. Аби скористатися перевагами різних методів,

на практиці використовують різні комбінації методів класифікації та кодування.

Можливі комбінації визначаються їх взаємозв'язком, який дає певні конкретні структури, що використовуються у відповідних класифікаторах. Вибір тієї чи іншої комбінації залежить від призначення класифікатора і конкретних задач, у яких він буде використовуватись.

У документації з інформаційного забезпечення РД 50-34.698-90 (розділ 5 «Требования к содержанию документов с решениями по информационному обеспечению») складається документ «Побудова системи класифікації і кодування» і «Опис систем класифікації і кодування», в якому по кожному об'єкту, який класифікується, має бути наведено опис методу кодування, структуру і довжину коду, вказівки про систему класифікації та інші відомості на вибір розробника.

Вимоги до кодів:

1. Забезпечення розв'язання всіх задач системи при мінімумі їх довжини.
2. Єдність кодів на всіх рівнях управління.
3. Структура коду має забезпечувати групування інформації у необхідних розрізах.

4. Зміст номенклатур повинен відповідати вимогам державних стандартів чи керівних методичних матеріалів.

5. Забезпечення інформаційного сполучення взаємопозв'язаних систем.
6. Автоматичний контроль помилок.

Кодування інформації виконується такими способами:

1) ручним проставленням у повідомленнях того чи іншого коду поряд з назвою об'єктів номенклатур;

2) друкарським – ряд номенклатур кодується в процесі виготовлення бланків носіїв інформації (код складу, код операції руху матеріалів, код документа і т.п.);

3) автоматизованим – виведенням коду на екран з масиву;

4) на спеціальному обладнанні, яке дає змогу автоматично кодувати інформацію.

Потрібно створювати спеціальні програмні засоби, які автоматизують процес їх побудови і використання.

7.3. Класифікатори техніко-економічної інформації

Для інформаційної сумісності різних систем потрібно використовувати однакові класифікатори. Класифікатор – це офіційний документ, який являє собою систематизований перелік найменувань і кодів класифікаційних групувань і (чи) об'єктів класифікації.

Позиція – найменування і код класифікаційного групування і (чи) об'єкта класифікації.

Місткість класифікатора – найбільша кількість позицій, які може мати класифікатор.

Резервна місткість класифікатора – кількість вільних позицій у класифікаторі.

Класифікатори можуть бути: державні (затверджені Держстандартом для використання в ІС різних міністерств і відомств); галузеві (введені в установленому порядку для використання в ІС даної галузі); підприємства (уведений в установленому порядку для використання в ІС цього підприємства).

Для цього створено Єдину систему класифікації і кодування техніко-економічної інформації (ЄСКК).

Єдина система класифікації і кодування техніко-економічної інформації є частиною інформаційного забезпечення системи і становить сукупність взаємопов'язаних державних класифікаторів техніко-економічної інформації, системи ведення і керівних нормативних документів за їх розробки, впровадження, ведення, вдосконалення й контролю за впровадженням.

Створенням ЄСКК керує Держстандарт України.

ЄСКК містить понад 20 класифікаторів, які можемо поділити на 4 групи:

1) класифікатори інформації про трудові та природні ресурси, професії робітників і посади службовців за категоріями, спеціальностями, освітою і т.п.;

2) класифікатори інформації про продукти праці, виробничу діяльність та послуги, промислову та іншу продукцію, роботи й послуги в різних галузях;

3) класифікатори інформації про структуру народного господарства і адміністративний поділ, підприємства, організації, галузі народного господарства і т.п.;

4) класифікатори управлінської інформації і документації, позначення одиниць вимірювання, техніко-економічних показників, стандартів тощо.

Державний класифікатор продукції та послуг має таку структуру:

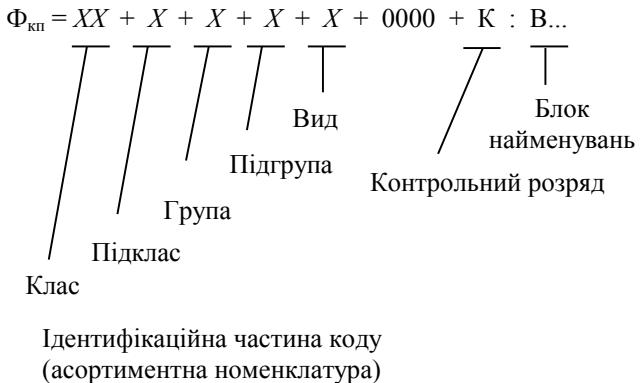


Рис. 7.3. Структура коду державного класифікатора продукції та послуг

Наприклад: код 021124

02 – нафтопродукти

021 – нафтопродукти світлі

0211 – бензин

02112 – бензин автомобільний

021124 – бензин автомобільний марки А-72

Державний класифікатор підприємств і організацій має таку структуру:



Рис. 7.4. Структура коду державного класифікатора підприємств і організацій

У ньому використано окрім ідентифікацію і класифікацію. Структурно він складається з трьох блоків: ідентифікації, назв і фасет класифікаційних ознак.

Блок ідентифікації – це перелік реєстраційних номерів підприємств і організацій, побудований за двоступеневим ієрархічним методом класифікації, з використанням серййно-порядкового методу кодування. Старша ознака – галузь народного господарства, в межах галузі розміщені порядкові номери об'єктів. Один розряд займає контрольна частина коду.

Блок назв складається з повної офіційної назви та вказівки його розміщення, які описані природною мовою й мають невизначену довжину.

Блок фасет класифікаційних ознак відбиває багатоступеневу класифікацію підприємств і організацій, побудовану із застосуванням фасетного методу класифікації і паралельного методу кодування цифровими десятковими знаками. Він містить три фасети:

Φ_1 – підпорядкованості, довжиною 8 розрядів, побудований за чотириступеневим ієрархічним методом класифікації та послідовним і серййно-порядковим методами кодування;

Φ_2 – адміністративно-територіальної підпорядкованості, має довжину 4 розряди і побудований за двоступеневим ієрархічним методом класифікації і порядковим методом кодування;

Φ_3 – галузевої підпорядкованості, побудований з використанням кодів державного класифікатора галузей народного господарства, довжиною 5 розрядів.

7.4. Методика створення класифікаторів

Процес створення класифікаторів економічної інформації можемо розглядати як сукупність організаційних, технічних і економічних заходів. Методика створення складається з чотирьох етапів.

1-й етап – на основі матеріалів обстеження об'єкта і технічного завдання розроблюють перелік необхідних класифікаторів.

2-й етап – на основі переліку необхідних класифікаторів, методичних матеріалів, вимог системи користувача і загальних параметрів створення інформаційної бази будують систему класифікації і кодування. При цьому:

1. Визначають найбільш суттєві ознаки, за якими систематизуються інформаційні сукупності в конкретному класифікаторі.

2. Визначають значність об'єктів, які будуть кодуватися.

3. Обирають метод класифікації і систематизують інформацію в класифікаторі.

4. Обирають метод кодування, розроблюють структуру коду і надають коди кожній позиції номенклатури.

5. Загальний перелік номенклатур оформлюють у вигляді класифікаторів, у яких розміщують коротку інструкцію про порядок застосування кодів.

6. Розроблені класифікатори погоджують і затверджують у замовника і призначають підрозділи і осіб, відповідальних за ведення класифікатора.

Закінчують розробкою опису класифікатора і технічного завдання на класифікатор.

3-й етап – на основі опису класифікатора, технічного завдання на його створення, опису програмної системи чи документації на ППП розроблюють чи прив’язують ППП. На виході етапу маємо технологічну докуменацію на створення і ведення класифікатора, ППП.

4-й етап – на основі технологічної документації, ППП і матеріалів обстеження об’єкта створюють класифікатор у пам’яті ЕОМ, який роздруковується і передається відповідним підрозділам для користування.

Також розроблюється технологія ведення класифікаторів, де потрібно вирішити питання внесення нових записів, корекція старих, при необхідності видалення окремих записів а при необхідності збереження старих записів (ведення бази даних з історією).

Контрольні питання

1. Які основні поняття класифікації інформації?
2. Які основні методи класифікації інформації?
3. Які основні поняття кодування інформації?
4. Які основні методи кодування інформації?
5. Які основні класифікатори техніко-економічної інформації?
6. Яка методика створення класифікаторів?

Розділ 8. ПРОЕКТУВАННЯ ВИХІДНИХ І ВХІДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОВІДОМЛЕНЬ

8.1. Поняття системи документації

В умовах інформаційної технології виникла проблема забезпечення сумісності інформаційних систем на різних рівнях, а тому важливе значення мають розробка і впровадження в різних галузях уніфікованих систем інформаційних повідомлень, які складаються з документів на папері, відеоекранів тощо.

Система документації – комплекс взаємопов’язаних документів, які необхідні для управління економічним об’єктом.

Документ – матеріальний об’єкт, який містить у зафікованому вигляді інформацію, оформлену в установленому порядку.

Під уніфікованою системою інформації розуміємо систему документів, яка є раціонально організованим комплектом взаємопов’язаних документів, що відповідають єдиним правилам і вимогам й містять інформацію, необхідну для оптимізації управління на основі використання ЕММ і ОТ.

Документацію, яка використовується на всіх рівнях управління народного господарства, уніфіковують створенням:

1) уніфікованих систем документації державного призначення (державні стандарти і міжгалузеві уніфіковані форми документів державного призначення, які відповідають вимогам цих стандартів);

2) уніфікованих форм документів інших рівнів, які розроблюються на базі уніфікованих систем документації державного призначення (галузеві, відомчі й форми документів підприємств і організацій).

Уніфікацію документів потрібно виконувати на етапі проектування, вдосконалення і розвитку ІС з урахуванням усіх задач, які вони розв’язують.

У державі діють понад 16 уніфікованих систем, які містять 6 тис. форм документів державного призначення. Але в ІС застосовується щонайбільше 10 – 15%, оскільки більшість форм не пристосовані для обробки на ЕОМ.

При проектуванні документів в умовах ІС необхідно орієнтуватися на уніфіковані системи документації:

ГОСТ 6.10.1–88. Унифицированные системы документации. Основные положения.

ГОСТ 6.11.1–75. Система плановой документации. Основные положения. ГОСТ 6.11.2–75. Формуляр-образец.

ГОСТ 6.13.1–75. Система первичной учетной документации. ГОСТ 6.13.2–75. Формуляр-образец.

ГОСТ 6.14.1–75. Система финансовой, первичной и отчетной бухгалтерской документации бюджетных учреждений и организаций. ГОСТ 6.14.2–75. Формуляр-образец.

ГОСТ 6.19.1–75. Система расчетно-платежной документации. ГОСТ 6.19.2–75. Формуляр-образец.

ГОСТ 6.38–72. Система организационно-распорядительной документации. ГОСТ 6.39–75. Формуляр-образец.

8.2. Класифікація форм і методів виведення інформації

Проектування форм і засобів виведення та відображення інформації у системах обробки даних і ІС є важливим питанням при створенні систем.

Вихідна інформація ІС – це інформація, яка видається на об'єкт управління, персоналу чи в інші системи управління, у вигляді документів, відображенень, даних і сигналів і отримується в результаті виконання функцій інформаційної системи.

Вихідну економічну інформацію необхідно згрупувати в необхідних напрямках за певними ознаками і після попередньої обробки звести до певних форм чи графіків.

Форми носіїв вихідної інформації, оброблюваної за допомогою обчислювальної техніки, залежать від експлуатаційних можливостей технічних засобів, які застосовуються, варіанта і повноти обробки цієї інформації, її призначення і методів використання.

Класифікація форм носіїв вихідної інформації за:

- 1) характером – функціональні чи відображення окремих операцій;
- 2) формою подання інформації – цифрова, алфавітно-цифрова, графічна;
- 3) призначенням – основні, допоміжні;
- 4) місцем використання – внутрішні, зовнішні;
- 5) офіційністю – затверджені, незатверджені;
- 6) періодичністю – поточні, квартальні, річні;
- 7) термінами – оперативні, звичайні, нетермінові;
- 8) характером змісту – змісту повідомлень, підсумкові;
- 9) характером друку – широкий, вузький;
- 10) кількістю примірників – один, два і т.д.

До проектування форм вихідної інформації висувають такі вимоги:

- 1) наявність усіх необхідних показників, які встановлені відповідно до цільових функцій управління;
- 2) максимальна закінченість, виключення будь-якого додаткового опрацювання вручну;
- 3) точність підрахунків і зрозумілість друку;
- 4) зручність і доступність використання широким колом осіб, які не ознайомлені з обчислювальною технікою;
- 5) текстова розшифровка деяких якісних атрибутивів;
- 6) форма вихідного повідомлення і його зміст не повинні ускладнювати технологію його складання;
- 7) форми документів і відеокадрів, які вводяться, виводяться чи коригуються через термінали ІС, мають бути погоджені з відповідними технічними характеристиками терміналів;

8) форми подання вихідної інформації ІС мають бути погоджені із замовником (користувачем) системи;

9) терміни і скорочення, які вживаються у вихідних повідомленнях ІС, мають бути загальноприйнятими в даній проблемній сфері й погоджені із замовником системи;

10) об'єднання двох чи більше простих форм (з однаковою періодичністю складання) в одну форму з урахуванням можливостей ЕОТ;

11) чітка назва вихідного повідомлення.

У процесі проектування вихідних повідомлень необхідно враховувати:

цілі, для яких вони використовуються;

сфери і особливості їх використання;

періодичність отримання;

можливості засобів виведення інформації;

характер проблемної сфери;

умови роботи з повідомленнями;

контроль вірогідності складання;

порядок оформлення і передавання користувачеві.

8.3. Методика проектування форм вихідної інформації

Методика створення форм вихідної інформації складається з 4 етапів.

1-й етап. Визначення загального складу зведеніх показників, які виводяться за допомогою обчислювальної техніки.

На цьому етапі у результаті аналізу встановлюється вся сукупність вихідних показників, їх важливі характеристики і вимоги користувача.

За цими матеріалами визначаються необхідні для об'єкта зведені показники і їх характеристики, а також можливість отримання їх за допомогою ЕОМ. Встановлення складу зведеніх показників дуже важливе у визначенні масивів бази даних. Тому одним із суттєвих принципів створення ІС є первісність вихідного повідомлення.

Складність робіт на цьому етапі полягає в необхідності врахування як вимог усіх рівнів управління у взаємозв'язку, так і для об'єкта в цілому.

2-й етап. Встановлення змісту інформації, яка входить до окремих вихідних повідомлень.

1. Встановлення однорідних показників, які потрібно отримати в одинакові терміни використання і в одному підрозділі.

2. Якщо вони застосовуються в кількох підрозділах, то визначається кількість примірників.

3. Об'єднання кількох простих в один з використанням можливостей обчислювальної техніки.

4. Визначення атрибутів кожного вихідного повідомлення.

Розробка розділу 2 документа «Опис постановки задачі».

5. Необхідно передбачити найзручніший спосіб контролю за правильним їх складанням: спосіб балансування окремих граф, виведення додаткових контрольних підсумків, інструкції з контролю.

3-й етап. Розробка ескізу форми кожного вихідного повідомлення.

Може розроблятися така таблиця, де визначаються підрядованість ознак і кількість отриманих підсумків.

Дляожної форми виведення інформації визначається зміст трьох зон (ГОСТ 6.10.4–84 «Приданіе юридичної сили документам на машинном носителе и машинограмме, создаваемых средствами вычислительной техники». ГОСТ 2.004–79 «Правила выполнения конструкторских документов на печатающих и графических устройствах ЭВМ»).

1 зона – заголовок чи титульний аркуш вихідного повідомлення, який виводиться одноразово чи частково повторюється на кожному аркуші (назва вихідного повідомлення, структурного підрозділу, період (дата), за який створюється даний документ, дата створення, місце підпису відповідальної за випуск документа особи).

2 зона – назва граф і їх нумерація, які виводяться на кожному аркуші (заголовки граф).

3 зона – основна предметна (інформаційна) частина, яка складає тіло вихідного повідомлення. До цієї зони включають рядки трьох видів: детальні, підсумкові чи їх суміш.

Детальні рядки містять дані, які є у записах масивів. Їх розміщують у такому порядку (рис. 8.1): спеціальні, довідкові, групові та довідкові змінні, показники з масивів.

| За спаданням | | За зростанням | | | |
|--------------------------|----------------------------|---------------|--------------------|---------|-------------|
| Спеціальні ознаки | Групові довідкові атрибути | Додаткові | Кількісні атрибути | | |
| № | Цех | Дільниця | № пачки | По цеху | По дільниці |
| Підсумок по підприємству | | | | | |

Рис. 8.1. Розміщення атрибутів у вихідному повідомленні

Підсумкові рядки містять кількісні й вартісні підсумки за певними ознаками, результати розрахунків. Вони розміщаються в основному за зростанням групових ознак. Їх розміщення залежить від кількості контролюваних ознак, які передбачені умовами виведення проміжних результатів (наприклад, по кожному аркушу) та інших факторів, що визначаються замовником і користувачем. Кількісно-вартісні атрибути і

показники розміщаються в такому порядку: нормативно-розціночні, планові, фактичні й розрахункові. До підсумкових рядків різних ступенів необхідно додатково включати текстові коментарі (наприклад, «усього за табельним номером...», «усього за складом ...»).

Попередньо розраховують розміри граф, рядків, окремих рядків і всієї площини форми. Площу форми визначають з урахуванням розмірів окремих елементів формулярів, максимальної значності чисел для кожної графи, а також ширини інтервалів і літер друкуючого пристрою.

Після цього вибирають стандартний формат, додатково коригують окремі розміри, виготовляють зразок, викреслюючи його в натуральну величину.

Далі визначають, для яких випадків призначена форма, як нею користуватися, які документи замінюють, порядок зберігання, які посадові особи ОЦ або хто відповідає за правильність складання, і підписують.

4-й етап. Погодження із зацікавленими службами, внесення змін і затвердження у відповідальних осіб.

Зміст і форму кожного вихідного повідомлення визначають, ураховуючи цілі, для яких воно призначено, сферу та особливості його використання, періодичність отримання і т. ін. При цьому потрібно враховувати особливості технічних засобів, програмного забезпечення, можливість попереднього запису вихідної інформації на магнітні носії, використання діалогового режиму тощо.

8.4. Загальні вимоги до проектування форм первинних документів

Проектуванню форм вхідної інформації приділяється особлива увага. На цьому етапі можна скоротити обсяги даних, трудові витрати на збирання, реєстрацію, передавання і перенесення на машинні носії, значно підвищити вірогідність як вхідної, так і залежної від неї вихідної інформації.

Вхідна інформація ІС – це інформація, яка надходить до ІС у вигляді документів, даних, сигналів і потрібна для виконання функцій ІС.

Інформацію реєструють на уніфікованих і неуніфікованих, пристосованих і непристосованих документах для автоматизованої обробки. Неуніфіковані документи мають ряд недоліків:

послідовність атрибутів у документі не відповідає макету вхідного документа;

атрибути розкидані по полю документів;

відсутній ряд атрибутів, які необхідні для ефективної обробки інформації на ЕОМ;

різноманітність форм документів ускладнює чи виключає їх уніфіковану обробку.

Як наслідок, підвищується трудомісткість і тривалість обробки документів при перенесенні інформації на машинні носії.

В результаті застосування уніфікованих документів, які не мають цих недоліків, підвищується ефективність обробки інформації і перенесення її на машинні носії. Однак ці документи також мають певні недоліки:

дворазове занесення даних у первинний документ і на машинний носій;

застосування ручної праці на операціях перенесення інформації на машинний носій.

Документи класифікуються за такими ознаками:

1) характером відображення операцій: матеріальні (рух матеріальних цінностей); фінансові (касові й банківські операції); розрахункові;

2) місцем складання: внутрішні, зовнішні;

3) способом охоплення господарських операцій: разові, накопичувальні, зведені;

4) характером заповнення: одно- й багаторядкові, одно- й багатосторонні;

5) типізацією: типові (затверджені Міністерством статистики), індивідуальні;

6) цінністю бланків: суворої звітності та ін.;

7) способом виготовлення: друкарський, за допомогою технічних засобів та ін.

Як до первісних інформаційних повідомлень, так і до документів висуваються такі вимоги.

1. Форми документів мають відповідати вимогам стандартів УСД чи нормативно-технічних документів замовника.

2. Створення повідомлень потрібно обґрунтувати.

3. Форми повідомлень мають бути зручними для сприймання людиною і максимально пристосованими для автоматизованої обробки інформації, яка в них є, містити інформацію у послідовності, яка полегшує заповнення, читання, обробку. Розміри рядків і граф повинні забезпечувати чіткість і зрозумілість усіх записів.

4. Враховувати принцип одноразового введення інформації.

5. Уніфіковані документи мають відповідати вимогам порівняльності атрибутив і показників за змістом і назвою, їх взаємозв'язку при переході з одного рівня управління на інший, при обміні інформацією між різними інформаційними системами і органами управління.

6. Наявність у первісних інформаційних повідомленнях мінімуму атрибутів, достатнього для повного відображення події і отримання результаційної інформації, яка виключає невірне дублювання інформації і показників, які можливо отримати розрахунком.

7. Форми документів повинні мати стандартні розміри, які передбачені вимогами ГОСТ 9327–60 (формат А3, А4, А5).

8. Атрибути, які переносяться на машинний носій, мають бути виділені потовщеними лініями 0,7 – 1,0 мм, розміщеними в послідовності такий, як і на машинному носіеві.

9. Повідомлення мають бути уніфікованими і стандартизованими.

10. При розробці форм документів треба враховувати особливості конкретного друкарського пристрою.

11. Для кожного розряду атрибута, по можливості, потрібно виділяти спеціальні клітини.

12. Доцільно проектувати документи на різних за кольором бланках.

13. Текстові графи необхідно розміщувати поряд з відповідними їм кодами.

14. Атрибути мають бути розміщені в такій послідовності: групові й довідкові постійні для документа, групові й довідкові змінні для документа, кількісні.

8.5. Форми побудови зон первинних документів

Встановлені атрибути конкретного повідомлення розміщують у зонах, що мають, як правило, логічну послідовність.

Наприклад: у формулярі-зразку (ГОСТ 6.13.2-75 «Система первичной учетной документации») атрибути розміщують у трьох частинах, які містять шість зон (рис. 8.2): титульну частину (зони 1 – 4); змістову частину (зона 5), оформленчу частину (зона 6).

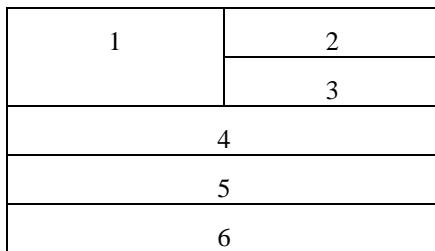


Рис. 8.2. Розподіл зон первинного документа

Зона 1 – назва підприємства, структурного підрозділу чи назва організації і її поштова адреса.

Зона 2 – індекс форми документа і гриф його затвердження.

Зона 3 – атрибут – гриф затвердження документа і код за державним класифікатором управлінської документації.

Зона 4 – назва документа і дата його складання. Інші атрибути для зон 1 – 4 визначаються призначенням документа.

Зона 5 – змістова частина документа (ГОСТ 6.10.1-75 – текстова; ГОСТ 6.38-72 «Унифицированные системы документов»); назви рядків, граф і їх призначення.

Зона 6 – підписи відповідальних осіб; дата підпису документа; печатка.

Зони повідомлень можуть мати такі форми побудови: лінійну, анкетну, табличну.

Лінійна форма передбачає виділення кожному атрибутові двох клітинок: для назви атрибута, яка друкується друкарським способом, для запису його значення.

| № документа | Код складу | Код деталі | Кількість |
|-------------|------------|------------|-----------|
| 0520 | 20 | 341289 | 100,00 |

Анкетна форма передбачає розміщення атрибуутів у вертикальній послідовності:

| | |
|-------------|--------|
| № документа | 0520 |
| Код складу | 20 |
| Код деталі | 41289 |
| Кількість | 100,00 |

Таблична форма передбачає побудову документа у вигляді таблиці з графами по вертикалі і рядками по горизонталі.

| Код деталі | Код замовлення | Розцінка | Кількість |
|------------|----------------|----------|-----------|
| 234187 | 534 | 100,00 | 200,00 |
| 341880 | 436 | 200,00 | 50,00 |
| 128745 | 211 | 400,00 | 20,00 |

8.6. Сполучення первинних і машинних документів

Існує три види сполучень документів, що читаються людиною й машиною:

перфокарти-документи;

гібридні документи, інформація зчитується автоматами;

документи, які заповнюються периферійними засобами. При заповненні документа інформація записується одночасно на документ і на машинний носій. При цьому можуть використовуватися перфожетони, спеціальна клавіатура, електронні ключі. Заповнення на екрані дісплея.

В основному є два способи автоматичного зчитування інформації: оптичний і магнітний. Дані в документ записуються спеціальними шрифтами, машинописними знаками, графічними позначками, штриховими знаками. Документ поділяється на дві частини: 1) інформація, яка не зчитується; 2) інформація, яка зчитується машиною.

8.7. Методика проектування вхідних інформаційних повідомлень

Методика проектування може мати свої особливості залежно від того, розроблюють уніфіковані типові документи чи оригінальні документи, які будуть використовуватися на одному об'єкті.

Для уніфікації документації на основі обстеження документообігу, складу і змісту документів, які застосовуються, виконують такі роботи.

1. Складання і затвердження технічного завдання і методики уніфікації документів.

2. Розробка проектів уніфікованої системи документації різних рівнів.

3. Дослідна перевірка чи дослідна експлуатація проекту системи (проектів форм документів).

4. Розробка остаточної редакції, погодження, затвердження уніфікованої системи інформації (уніфікованих форм документів).

Порядок розробки, погодження, затвердження, впровадження стандартів, які входять до уніфікованої системи документації, а також внесення в них змін регламентуються ГОСТ 1.0–68, ГОСТ 1.2–68, ГОСТ 1.3–68, ГОСТ 1.11–75, ГОСТ 1.20–69, ГОСТ 1.21–68, а їх побудова, зміст і викладення — ГОСТ 1.5–68.

Сама методика проектування документів складається з чотирьох етапів з урахуванням усіх раніше розглянутих вимог.

1. Встановлення змісту кожного документа (склад атрибутив). Передбачає визначення складу атрибутів, які використовуються по кожній проблемній сфері, залежно від проблемної сфери, рівня управління, на якому використовуються документи, а також змісту результатної інформації.

Із загального складу атрибутів обирають атрибути конкретної форми первинного повідомлення. При цьому особливу увагу приділяють постійним атрибутам і тим, які переносяться на машинний носій.

2. Розміщення атрибутів на полі документа за обраною формою побудови. Поле документа розбивається на зони, призначенні для розміщення певних груп атрибутів, що мають, як правило, логічну залежність. Застосовують сполучення різних форм побудови: лінійну і табличну, лінійну та анкетну. Нарешті, дістаємо ескіз форми документа.

3. Проектування макета машинного носія. Цей етап наявний, якщо потрібно ув'язати між собою зміст машинного носія і первинного інформаційного повідомлення.

4. Виготовлення документа, тобто розрахунок бланка документа, уточнення в користувача і затвердження у відповідальних осіб. Потім виготовлення зразка документа відповідно до вимог стандартів для передачі в друкарню.

Раціональне проектування повідомлень передбачає скорочення кількості атрибутів, їх розміщення в логічній послідовності, зручність для обробки і в користуванні, а також зменшення кількості як самих документів, так і їх кількості.

Є три етапи проходження документації: до обробки, в процесі обробки і після обробки. Для кожного з цих етапів потрібно розробити технологію його формування, передавання, обробки і зберігання, аби знати, хто що робить і за що відповідає на кожному з етапів.

ВИМОГА

| Номер | Дата | Код цеху | Код складу |
|-------|------|----------|------------|
| | | | |

Через кого замовив дозволив

П.І.Б._____

Назва, сорт, профіль, розмір, марка_____

| Код матеріалу | Одиниця вимірювання | Зажадано | Відпущено | Ціна |
|---------------|---------------------|----------|-----------|------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Відпустив _____ Отримав _____
(підпис) (підпис)

Печатка

Контрольні запитання

1. Дайте поняття системи документації.
2. Що таке документ?
3. Яка класифікація форм вихідної інформації?
4. Яка методика проектування форм вихідної інформації?
5. Які загальні вимоги до проектування форм первинних документів?
6. Які ви знаєте форми побудови зон первинних документів?
7. Які існують види сполучень первинних і машинних документів?
8. Яка методика проектування вхідних інформаційних повідомлень?

Розділ 9. ПРОЕКТУВАННЯ ЗВ'ЯЗКУ КОРИСТУВАЧ – ПЕОМ**9.1. Складові зв'язку користувач – ПЕОМ**

Зв'язок (інтерфейс) — це сукупність засобів і правил, які забезпечують взаємодію між користувачем, ЕОМ і програмами. Можемо виділити три поняття.

1. Спілкування користувача з комп'ютером.

2. Спілкування комп'ютера з користувачем.
3. Подання користувацького зв'язку.

Користувач – комп'ютер. Користувач повинен розпізнати інформацію, що надійшла з комп'ютера, зрозуміти (проаналізувати) її і ввести. Уведення реалізується через інтерактивну технологію, елементами якої можуть бути такі дії, як вибір об'єкта за допомогою клавіатури чи манипулятора, введення даних. Усе це складає мову дій користувача.

Комп'ютер – користувач. Це спосіб спілкування комп'ютера з користувачем (мова подання), який визначається конкретною прикладною програмною системою, що керує доступом і обробкою інформації і піддає її в зрозумілому для користувача вигляді.

Ефективність зв'язку полягає, по-перше, в швидкому, наскільки це можливо, розвитку в користувача простої концептуальної моделі взаємодії. Цього можна досягти через узгодження. Концепція узгодження виходить з того, що при роботі з комп'ютером у користувача формується система очікування однакових реакцій на однакові дії. По-друге, у його конкретності й наочності, що забезпечується застосуванням різноманітних засобів відображення інформації.

Зв'язок може бути узгоджено в трьох аспектах.

1. Фізична узгодженість належить до технічних засобів: схема клавіатури, використання манипулятора тощо. Наприклад, для клавіатури фізична узгодженість спостерігається тоді, коли клавіші розміщені в одному й тому самому місці, незалежно від обчислювальної системи.

2. Синтаксична узгодженість належить до послідовності й порядку появи елементів на екрані та послідовності запитів (наприклад, якщо заголовок завжди розміщується в центрі та верхній частині).

3. Семантична узгодженість належить до визначення елементів, що складають зв'язок. Наприклад, що означає ВИХІД? Де користувач запитує ВИХІД і що потім відбувається.

Переваги узгодженого зв'язку такі.

1. Користувачі виграють від того, що знадобиться менше часу для того, щоб навчитися використовувати конкретні прикладні системи, а потім виконувати роботу.

2. Зменшується кількість помилок користувача, і він почуває себе з системою комфортніше.

3. Дозволяє виділити загальні модулі зв'язку, стандартизувати його елементи і взаємодію з ними при розробці прикладних систем.

Робота користувача з ПЕОМ має бути зручною і комфортною. На зручність і комфортність впливають такі фактори (табл. 9.1).

Таблиця 9.1

Фактори, що впливають на зручність і комфорт

| Фактори | Спричиняються | Впливають |
|-------------------------|--|----------------------|
| Соціальні фактори | Психологічним кліматом | на емоційний комфорт |
| Фізична ергономіка | Апаратним забезпеченням | Фізичний комфорт |
| Психологічна ергономіка | Якістю розробки програмного забезпечення | Розумовий комфорт |

Якість розробки програмного забезпечення може сприяти успішній роботі користувача.

Ергонометричні характеристики реальної системи можуть суттєво поліпшувати чи погіршувати ставлення до неї користувача:

1. Конструктивні особливості обладнання.
2. Якість розробки діалогу.
3. Доступність і надійність системи.
4. Чутливість систем.

Для того щоб забезпечити ефективну роботу користувача, необхідно також враховувати його емоційні, психологічні й фізичні особливості. Система може спричинити чи, навпаки, зняти стрес.

Проте всі користувачі мають різний досвід, перед ними стоять різні задачі до системи, висуваються різні вимоги. А особливий інтерес становлять питання організації зв'язку чи діалогового режиму взаємодії людини з ЕОМ, при якому людина і ЕОМ обмінюються даними в темпі, який відповідає темпу обробки даних людиною (ГОСТ 15971–90 «Системы обработки информации»). Організацію зв'язку і структуру файлів, які використовуються системою, потрібно проектувати нарізно. Діалог між людиною і ЕОМ можемо визначити як обмін інформацією між ЕОМ і користувачем, який відбувається за допомогою інтерактивного терміналу і за певними правилами.

При розробці діалогу необхідно:

- 1) ретельно аналізувати вхідні й вихідні дані;
- 2) знати можливості і мати аппаратні й програмні засоби;
- 3) бути послідовним, мати свої прийоми і розробляти «сім'ю» програм, які працюють однаково;
- 4) користуватися прийнятими принципами розробки діалогу;
- 5) «розуміти» задачу і користувача.

До розробки потрібно залучати користувача, передбачаючи засоби адаптації, а також застосовуючи у проектуванні інтерактивний підхід, що веде до розробки дослідних зразків діалогів, з якими працюють користувачі

і які змінюються відповідно до їхньої реакції доти, доки не буде створено прийнятний продукт.

Продукт можна оцінити з кількох точок зору:

1) простоти освоєння і запам'ятовування операцій системи;

2) швидкості досягнення цілей задачі, яка розв'язується за допомогою системи;

3) суб'ективної задоволеності при експлуатації системи.

Так, продукт можна оцінити:

за контрольним часом, який потрібен певному користувачеві для досягнення потрібного рівня знань;

за збереженням набутих робочих навичок через деякий час.

Розв'язок задачі можемо оцінити швидкістю і точністю.

Зв'язок користувача і ЕОМ містить два основних компоненти: процес діалогу, який зв'язує процеси обробки в одну систему; набір процесів уведення-виведення, який забезпечує фізичний зв'язок між користувачем і процесом діалогу.

Процес діалогу – це механізм обміну інформацією, який можемо розглядати як оболонку, що охоплює всі процеси, які входять в систему та пов'язані з виконанням певних завдань.

Задачі діалогового процесу:

1) визначення завдання, яке користувач покладає на систему;

2) прийом логічно пов'язаних вхідних даних від користувача і розміщення їх у змінних відповідного процесу в потрібному форматі;

3) виклик процесу виконання необхідного завдання;

4) виведення результатів обробки після закінчення процесу у відповідному для користувача форматі.

Головним правилом при цьому є полегшення роботи користувача, а не спрощення процесу обчислень.

У будь-якому діалозі існують різні типи повідомлень (рис. 9.1).

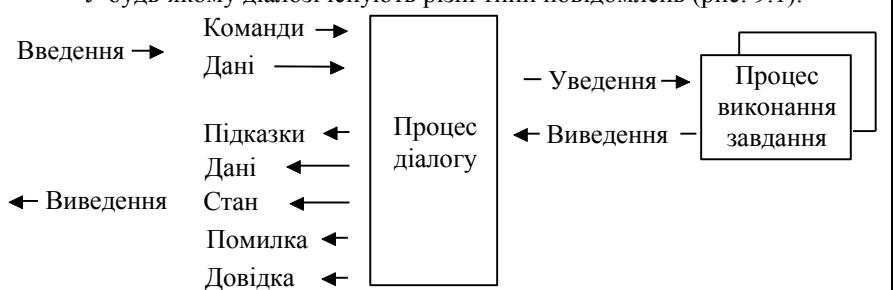


Рис. 9.1. Типи повідомлень

Існує два типи діалогу, який керується системою чи користувачем.

Діалог, що керується системою, це діалог, коли процес жорстко задає, яке завдання можна вибрати і які дані вводити.

Діалог, що керується користувачем, це діалог, коли ініціатива належить користувачеві, він безпосередньо подає команду на виконання необхідного на даному етапі завдання. Більшість операційних систем мають у своєму складі діалоги подібного типу.

Приклад двох діалогів

1. Система: Що потрібно?

Користувач: Машина.

Система: Волга, Москвич, Жигулі, Мерседес?

Користувач: Волга

Система: 21, 24, 31?

Користувач: 31

Система: Скільки ?

і т. п.

2. Система: Що необхідно?

Користувач: Волга, 31, 10 шт.

Діалог, який керується системою, більш зручний, бо він краще підлагоджується під користувача, але при цьому має більше обмежень, ніж діалог, що керується користувачем.

9.2. Процеси введення – виведення

Існують такі найтипівіші пристрої введення – виведення.

Виведення

1. Оперативна текстова і графічна інформація (монохромні й кольорові дисплеї).

2. Тверда копія (принтери, графопобудовники).

3. Звукове виведення (синтезатори, звукогенератори).

4. Фактографічне виведення (інтерактивна інформація).

Уведення

1. Уведення даних людиною:

 клавіатура (текстове введення);

 планшети, сканери (графічне введення).

2. Автоматизоване збирання інформації:

 засоби зчитування документів;

 звуковий і рядковий сканери.

3. Позиціювання і вибір:

 світлове перо;

 сенсорний екран;

 маніпулятор «миша», «джойстик» і куля.

При виборі пристройів враховуються такі фактори:

- 1) зміст і формат оброблюваних даних;
- 2) обсяг уведення – виведення;
- 3) обмеження, висунуті користувачем і робочим середовищем;
- 4) обмеження, пов’язані з іншими апаратними і програмними засобами.

Клавіатура – це основний пристрій введення даних в ЕОМ при інтерактивному режимі. Вона використовується для введення малих і середніх обсягів символічних даних залежно від досвіду користувача. Для великих обсягів даних слід застосовувати оптичні й магнітні читуючі пристрої (читувачі кодів, пристрой для зчитування штрихових кодів, кредитні картки, спеціальна клавіатура, сканери тощо).

Класифікуємо основні процеси введення-виведення.

1. Уведення текстового повідомлення:
 - з використанням стандартних процедур введення;
 - у режимі посимвольного введення;
 - з використанням спеціальних символів.
2. Уведення повідомлення типу «ВКАЗАТИ» чи «ВИБРАТИ»:
 - перегляд запропонованого списку операцій і вибір потрібної;
 - вибір даних з будь-якого місця екрана.
3. Уведення графічного повідомлення.
4. Виведення текстового повідомлення :
 - у поточну позицію на пристрій;
 - у задану позицію на пристрій;
 - з визначенням конкретного формату відображення.
5. Виведення графічного повідомлення.

Будь-який текст повідомлення можемо описати такими параметрами: ЩО? ДЕ? ЯК?

ЩО потрібно вивести, тобто рядок символів, що містить склад повідомлення.

ДЕ текст має бути розміщений, тобто позиція на пристрої виведення.

ЯК текст повинен бути виведений, тобто список атрибутів, що визначають формат даних, які виводяться, а також додаткові допоміжні параметри (колір, світлова пульсація, підвищена яскравість і т. ін.).

Формат, згідно з яким користувач уводить свої повідомлення, називається граматикою діалогу. Існує кілька варіантів граматики діалогу:

- 1) коди;
- 2) ланцюжок ключових слів, які нагадують програму;
- 3) обмежена українська, російська, англійська та інші мови;
- 4) природна українська, російська, англійська та інші мови.

Інформацію, що виводиться на екран, можемо поділити на окремі об’єкти з такими характеристиками (словник полів):

- 1) зміст, що описує об'єкт. Кожний об'єкт повинен мати однозначне визначення, щоб користувач знат, до чого він звертається;
- 2) область (поле), в межах якого об'єкт відображається на екрані (рядок, стовпець, ширина);
- 3) множина атрибутів, що описують даний об'єкт (передній план, тло, контрастність і т.п.).

Область екрана, в якій розміщений об'єкт, має бути чітко виділена, а число об'єктів має бути незначним, аби користувач не розгублювався при їх ідентифікації (рис. 9.2).

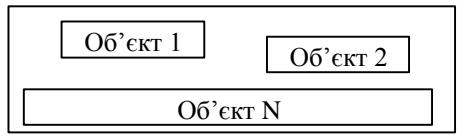


Рис. 9.2. Об'єкти на екрані

Існують два способи вибору: абсолютний і відносний.

Абсолютний дозволяє користувачеві вказати будь-яке місце на екрані, незалежно від того, розміщений там об'єкт чи ні. Після уведення можна отримати від пристрою введення точні координати. Цей спосіб використовується під час роботи зі спеціальними пристроями введення даних (наприклад, маніпулятор чи сенсорний екран).

При відносному способі вибору межі переміщення по екрану обмежені лише списком символів.

Однак у кожному разі користувач потребує ясного і оперативного підтвердження того, на що він вказує в даний момент. Також потрібно визначити засіб завершення процесу введення. Це або призначення якоїсь клавіші, або процес уведення завершується, коли код цього об'єкта вводиться повністю.

9. 3. Діалог

Виділяють чотири основні структури типів діалогу: запитання і відповідь; меню; екранних форм; на базі команд.

Придатність структури до діалогу можна оцінювати за такими основними критеріями: природністю; послідовністю; стисливістю (короткий); підтримкою користувача; гнучкістю.

Природним діалогом є такий, який не змушує користувача, котрий взаємодіє із системою, суттєво змінювати свої традиційні прийоми роботи. Тому діалог має вестися державною мовою, розмовним стилем, а не

письмовим; окрім того, слід уникати як надмірної пишномовності, так і «фамільярності».

Наприклад: коротка підказка у вигляді: ВАРІАНТ? більш інформативна і більш зручна, ніж підробна членість фрази: МОРОЗ, БУДЬ ЛАСКА, ВИБЕРИТЬ ПОТРІБНИЙ ВАРІАНТ.

Фрази, по можливості, не повинні потребувати додаткових пояснень (краще «ДРУК» «КОПІЮВАННЯ», ніж «PRINT» ^ «COPY»).

Жаргон припустимий лише за умови, що він використовується в середовищі користувача.

Наприклад: не «КОРЕКЦІЯ ІСНУЮЧОГО ФАЙЛА», а «ОБРОБКА ВИМОГ».

Порядок запиту має бути таким, у якому користувач звичайно обробляє інформацію.

Неприродний діалог часто є наслідком того, що розробник неознайомлений з тими прийомами, якими користувач звичайно розв'язує задачу без підтримки системи. Тому слід розробити і випробувати дослідний зразок системи. Наприклад, додаткову роботу користувача з підготовки даних перед уведенням–виведенням видно, коли він у процесі роботи за терміналом буде користуватися олівцем і папером.

Діалог, який відрізняється логічною послідовністю, гарантує, що користувач, котрий освоїв одну частину системи, легко розбереться з особливостями іншої частини системи.

1. Послідовність у побудові фраз передбачає, що коди, які вводяться, наприклад ключові слова, завжди трактуються однаково. Наприклад: допомогу від системи користувач отримає, натиснувши клавішу *F1*, якщо виникне будь-яке інше питання, він також повинен натиснути клавішу *F1*, тобто ця клавіша не може мати інших функцій, крім виклику довідкової інформації.

2. Послідовність у використанні формату даних означає, що аналогічні поля завжди будуть подані системою в одному і тому самому форматі.

3. Послідовність у розміщенні даних на екрані в різних ситуаціях, схожих за функціями, які реалізуються, є гарантією того, що користувачеві відомо, де шукати на екрані інструкцію, повідомлення про помилку і т. ін.

Стислий діалог потребує від користувача введення лише мінімуму інформації, яка необхідна для роботи системи. І тому:

1) чим меншою буде кількість потрібних натискань на клавішу, тим швидше відбувається діалог із меншою кількістю помилок;

2) у діалозі не слід вимагати інформацію, яку можна сформувати автоматично, наприклад: за кодом назву чи прізвище з бази даних, чи інформацію, яка введена раніше (наприклад, поточну дату);

3) вихідні повідомлення повинні містити лише ту інформацію, яка потрібна користувачеві, у вигляді, придатному для сприйняття, із зачлененням мінімуму засобів для виділення частини інформації.

Підтримка користувача в процесі діалогу – це та допомога, яку користувач отримує від діалогу під час його роботи із системою. Три основні частини підтримки користувача:

кількість і якість наявних інструкцій;

характер повідомень про помилки, які видаються;

підтвердження яких-небудь дій системи.

Інструкції для користувача виводяться у вигляді підказок чи довідкової інформації. Характер і кількість інструкцій мають відповідати досвіду роботи користувача із системою і його намірам. Довідкова інформація має з'являтися тоді, коли вона потрібна, і в доступній формі.

Повідомлення про помилки мають точно пояснювати, в чому помилка і які дії потрібно зробити, аби її виправити, а не обмежуватися загальними фразами «синтаксична помилка» чи таємничими кодами типу «ОС1».

Повідомлення, що підтверджують які-небудь дії системи, потрібні для того, щоб користувач міг переконатися в тому, що система виконує, виконала чи виконуватиме необхідну дію. Наприклад: підтвердження дії є необхідним, коли можуть виконатися незворотні дії (видалення запису із файла); коли вводиться код і потрібно підтвердити, вибрано той запис чи ні (табельний номер працівника і підтвердження правильності прізвища).

Гнучкий діалог – це міра того, наскільки добре він відповідає рівню підготовки і продуктивності роботи користувача. Так, гнучкість передбачає, що діалог може змінювати свою структуру чи вхідні дані.

Усі чотири структури діалогу різною мірою відповідають переліченим критеріям і забезпечують різний рівень підтримки користувача.

Структура діалогу типу «запит – відповідь» ґрунтуються на аналогії зі звичайним інтерв'ю:

| | |
|----------------|--------------|
| ЯКА ОПЕРАЦІЯ? | ПОСТАВКА |
| КОМАНДА? | ВІДІСЛАТИ |
| ТИП ОБ'ЄКТА? | РАХУНОК |
| НОМЕР РАХУНКА? | 12543 |
| КЛІЄНТ? | МП «ПРОГРЕС» |

Існують системи, де відповіді дають природною мовою, але більше використовують речення із одного слова з обмеженою граматикою.

Для полегшення сприйняття довжину повідомлення потрібно обмежити приблизно 40 символами, які виводяться в лівій частині екрана, становлячи 2/3 ширини екрана; крім того, запитання системи мають

відрізняється від відповідей користувача (наприклад, зміна реєстру, колір відповідей, контрастність, інверсія, розділові знаки).

У цій структурі виділяють три основних кроки: виведення запитання, введення відповіді та контроль вірогідності відповіді.

Структура діалогу типу «меню» відображає точний список варіантів і дає можливість користувачеві вибрати один із них у такий спосіб:

уведенням ідентифікатора з клавіатури;

уведенням мнемонічних кодів;

перегляданням списку на екрані з наступним вибором;

прямою вказівкою на екрані.

Меню може мати вигляд блоку даних, рядка даних: піктограм; спливаючого (додаткового) меню, яке з'являється в процесі переміщення курсора по екрану з меню верхнього рівня (рис. 9.3).

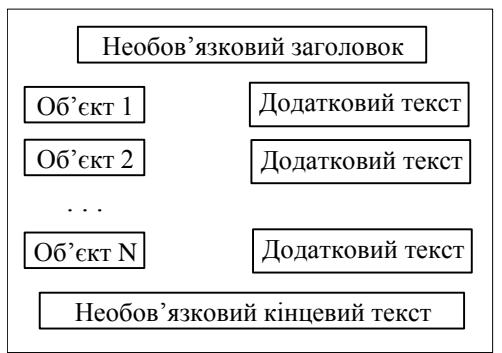


Рис. 9.3. Структура діалогу типу «меню»

Кожне меню може мати необов'язковий заголовок, необов'язковий кінцевий текст, і основний текст меню, який складається зі списку об'єктів вибору і необов'язкового додаткового тексту, що описує якості кожного пункту.

У структурі діалогу типу екранних форм перед користувачем ставиться одразу кілька запитань і відповідь на попереднє не впливає на те, яким буде наступне. Подібні форми широко використовуються при замовленні товарів, білетів, складанні анкет, заповненні форми вхідного повідомлення тощо. Форми заповнюють зліва направо і згори вниз. Можна вибрати послідовність заповнення форм і працювати доти, доки не буде прийнято рішення про вірогідність даних і закінчено її формування. Система може перевіряти кожну відповідь після введення чи виводити

спісок помилок після заповнення всієї форми. Ця структура будується в два етапи:

форма відображується повністю;

питання повторюються доти, доки не закінчиться заповнення форми.

Уведення відповіді на запитання можна завершити двома способами.

1. При явному завершенні користувачеві потрібно ввести для кожного поля відповіді повний символ завершення.

2. При автоматичному завершенні перехід до наступного виконується одразу, тільки-но буде заповненим поле для введення відповіді.

Структура діалогу типу «мови команд» будується на основі мови програмування чи операційної системи. Вона широко використовується так, як і тип меню, але особливо в операційних системах. Відповільність за достовірність команд, які подаються, покладено на користувача. Вона забезпечує ширші можливості вибору в будь-якому місці діалогу і не потребує ієрархічної організації фонових завдань. Розробник повинен уникати надмірної функціональності, виходячи з бажання створити свій командний рядок для кожної функції.

Усі чотири структури мало різняться, є різновидом структури типу «запитання – відповідь» і застосовуються залежно від специфіки задачі, вимог користувача і можливостей обчислювальної техніки.

Структура типу «запитання – відповідь» — це розумний компроміс для різних рівнів підготовки користувачів. Вона використовується в таких випадках:

діапазон вхідних величин надто великий для структури типу «меню» чи надто складний для структури на основі мови команд;

наступне запитання залежить від відповіді на попереднє, діалог має багато відгалужень і на кожне запитання передбачається багато відповідей.

Часто використовується в експертних системах.

Структура типу «меню» використовується там, де:

1) діапазон можливих відповідей досить невеликий, і всі вони можуть бути явно відображені;

2) користувач повинен бачити всі можливі варіанти відповідей.

Структура типу екранних форм зручна там, де можемо передбачити стандартну послідовність уведення даних.

Структура типу мови команд використовується там, де:

1) кількість значень для введення невелика і їх можна запам'ятати;

2) обмежена кількість відповідей достатня для того, щоб ідентифікувати як необхідну задачу, так і необхідні дані.

Діалог для всієї системи важко побудувати, використовуючи лише тип діалогу. Для різних частин діалогу залежно від їх конкретних

характеристик вибирають найбільш придатний. Так, більшість пакетів використовують мішані структури: *WINDOWS*, *LOTUS 1–2–3*, *WORD*, *TBIP*, *LEXICON*, *NORTON COM* тощо.

9.4. Розміщення даних на екрані дисплея

Зовнішній вигляд екрана залежить від того, які поля повідомлень відображаються, в якому місці і з якими атрибутами.

Ітеративний процес розміщення даних на екрані складається з таких етапів:

- 1) вирішити, **яка інформація**, тобто які поля мають з'являтися на екрані;
- 2) визначити **головний формат** цієї інформації;
- 3) вирішити, **де вона має з'являтися** на екрані, тобто визначити область виведення для кожного поля;
- 4) вирішити, **які засоби потрібні** для виділення полів, тобто які атрибути необхідні для кожного поля;
- 5) розробити **проект розміщення даних** на екрані;
- 6) оцінити **ефективність** цього розміщення.

Цей процес повторюється доти, доки користувач не буде задоволений.

Інформацію потрібно розміщувати так, аби користувач міг переглядати екран у логічній послідовності й легко виводити потрібну інформацію, ідентифікувати зв'язані групи інформації, розрізняти виняткові ситуації (повідомлення про помилки чи попередження), а також визначати, які дії з його боку потрібні (чи потрібні взагалі) для продовження виконання завдання.

На екрані має розміщуватись лише та інформація, яка дійсно потрібна користувачеві на даному етапі роботи.

1-й етап. На основі вивчення проблемної сфері визначають, яка інформація потрібна користувачеві і яка в даний момент має розміщуватися на екрані (зміст відеокадра).

2-й етап. Розробник повинен визначити розмір областей виведення і атрибути, які пов'язані з кожним полем.

Поля вхідних і вихідних даних повинні мати назву, яка точно визначає зміст відповідного поля, і відокремлюватися від даних. Основні принципи вибору назви поля.

1. Назви мають бути короткими, проте скорочення не повинні бути довільними.

2. Для відокремлення назви поля від їх значень останні виділяються за допомогою таких засобів: розділових знаків; дужок; великих літер; підвищеної яскравості; інверсії; кольору.

3. Назву потрібно розміщувати у природному і логічному зв'язку з відповідними значеннями полів або на тому самому рядку і зліва для одного значення поля чи у вигляді заголовків над відповідними полями даних.

3-й етап. Визначають місце раціонального розподілу інформації на екрані. Інформація може розміщуватися в ієрархічній послідовності: екран, відеокадр, вікно, панель, поле. Відеокадр – це відображення інформації в закінчений логічний відповідності на конкретний момент часу або сформоване зображення для одночасного зображення інформації на екрані. На екрані чи в окремих його частинах може розкриватися вікно для тієї чи іншої функції. Використовуючи кілька вікон, користувач може одночасно спостерігати за кількома панелями чи процесами. Існує три типи вікон:

1) первинне – це вікно, де починається діалог;

2) вторинне – викликається з первинних вікон;

3) спливаюче – частина екрана, де виведена інформація розширює діалог користувача з первинним чи вторинним вікном.

Первинні й вторинні вікна мають заголовки у верхній частині.

На екрані і у вікнах зібрана інформація за будь-якими ознаками може розміщуватися у вигляді панелей. До основних елементів панелі відносять (рис. 9.4): елементи, що розділяють сфери; ідендифікатор панелі; заголовок панелі; інструкцію; вказівки протяжки (скролінгу); область повідомлень; область команд; область функціональних клавіш.

| Ідентифікатор | Заголовок | Поточна дата | |
|---------------|-------------------------------|--------------|---|
| | Інструкція | | P |
| | Предметна область | | r |
| | Інструкція | | o |
| | Область повідомлень | | t |
| | Область команд | | y |
| | Область функціональних клавіш | | j |
| Протяжка | | | k |
| | | | a |

Рис. 9.4. Шаблон панелі

Елементами, що відокремлють тіло панелі від сусідніх областей, можуть бути кольорові межі, лінії, вільні рядки або заголовки стовпчиків.

Ідендифікатор панелі містить захищену інформацію і є способом ідентифікації панелі у діалозі. Він розміщується в першому рядку тіла панелі, вирівняний вліво і відокремлений від заголовка панелі. Він унікальний і може показувати місце в ієрархічній системі меню.

Заголовок панелі, розміщений у верхній частині панелі, повідомляє користувачеві, яка інформація міститься в тілі панелі. Центр має збігатись з центром вікна, навіть якщо розміри вікна будуть змінюватися. Заголовок панелі має складатися з одного рядка. У правому кутку може розміщуватися поточна дата і час, а також підтвердження, що система працює.

Інструкція повідомляє користувачеві, що треба зробити на панелі і як продовжити роботу. Інструкція може бути розміщена у верхній та нижній частинах тіла панелі нижче заголовка панелі. Верхня інструкція має відокремлюватися від меню порожнім рядком, а нижня може бути розміщена безпосередньо над областю повідомлень чи команд в одному чи кількох рядках панелі. Текст вирівнюється вліво. У верхній інструкції найчастіше виводять підказки, які визначають спосіб роботи з інформацією, у нижній — повідомлення про те, що робити далі.

Вказівка протяжки повідомляє, що існує більше інформації, ніж відображенено в частині панелі. Ця інформація може бути в трьох формах: текстовій; стрілочками; лінійкою.

Область повідомлень. Їх рекомендується зображувати у спливаючих вікнах чи зарезервувати кілька рядків у нижній частині панелі. Вона розміщується над областю команд, яка має знаходитися в найнижчій частині панелі. Вона також повинна відокремлюватися від області команд або області функціональних клавіш (якщо вони відображені) роздільником. Це довідкові, критичні, попереджуvalальні повідомлення, а також повідомлення про помилки.

Область уведення команд може бути розміщена в основній панелі у вторинному чи спливаючому вікні.

В області функціональних клавіш описують можливості, які доступні користувачеві у поточному стані прикладної системи. Вона розміщується в нижній частині панелі. Для кожної панелі потрібно визначити її область функціональних клавіш.

Компактність і місце розміщення інформації поняття суб'єктивні, які залежать від конкретного користувача і специфіки задачі, однак можна визначити загальні принципи:

- 1) залишати порожньою приблизно половину екрана;
- 2) залишати порожнім рядок після кожного п'ятого рядка таблиці;
- 3) залишати 4 чи 5 пропусків між стовпчиками таблиці;
- 4) фрагменти тексту потрібно розміщувати на екрані так, аби погляд користувача сам перемішувався по екрану в потрібному напрямку;
- 5) зміст полів має розміщуватися і вирівнюватися біля горизонтальних і вертикальних осей, а не притискатися до країв екрана;
- 6) початок розміщення — з лівого верхнього кутка; переміщувати потрібно зліва направо і згори вниз. Необхідно враховувати естетичні

характеристики. Легше слідкувати за даними, які правильно розміщені на екрані, при цьому підвищується безпомилкова робота. Правило: треба уникати того, щоб користувач, заповнюючи екранну форму, витрачав стільки ж зусиль, як і розробник при її розробці.

4-й етап. Визначають атрибути, які привертають увагу користувача до деякої частини екрана чи дії. До цих атрибутів поля відносять: колір символів; колір тла; рівень яскравості; режим мерехтіння; звук.

Кожним із цих ефектів можна досягти іншого ефекту.

Тло мерехтіння – найсильніший засіб, проте він також відволікає. Краще обмежитися однією позицією символу у виділеному полі.

Колір – це другий визначальний фактор, який привертає увагу.

Правила використання кольорів такі.

1. Використовуйте мінімальну кількість кольорів, щонайбільше три чи чотири на одному екрані.

2. Для великих панелей використовуйте колір тла.

3. Добираєте яскраві кольори для виділення даних, а спокійніші тони – для тла.

4. Для виділення двох областей для однієї беріть чорний колір чи колір з одного кінця спектра, а для іншої – білий колір чи колір із середини спектра.

5. Колір потрібно використовувати виходячи з уявлень про нього користувача.

6. Поекспериментуйте з різними відтінками на реальному екрані.

Різні кольори сприймаються по-різному. Область, тло якої зображене більш теплими відтінками у червоній частині спектра, виглядає крупнішим, ніж область, колір якої перебуває в голубій частині.

Область екрана на білому тлі чи на тлі в середині спектра, видається яскравішою й легше сприймається при різному освітленні. Використання різної яскравості – найменш надокучливий спосіб привертання уваги.

Можна виділяти підкресленням чи іншим шрифтом. Для того щоб привертати увагу, можна використовувати звук.

5-й етап. Розробка проекту екранної форми. Його можна спочатку спроектувати на папері, а потім розробити на екрані, роздрукувати і затвердити у замовника.

6-й етап. Оцінка якості розробки екранних форм є доволі важкою роботою, оскільки зміст інформації впливає на людину і потрібно відокремити його від форми. Для цього використовують два методи: прямоугутників і виділених точок.

Метод прямоугутників ділить екран на частини. Кожна частина екрана заповнюється текстом і відокремлюється від інших щонайменше одним пропуском по всьому периметру. В результаті екран розбивається на

групи прямокутників тексту. Через центр екрана проводять вісь, яка дозволяє оцінити збалансованість даних. За кількістю і розміром прямокутників можна оцінити характер розміщення інформації. Велика кількість маленьких прямокутників має безладний вигляд.

Метод виділених точок дозволяє визначити область екрана, до якого буде привернута увага користувача через інший рівень яскравості в цьому місці. Оцінюють їх симетричність відносно центральних осей. Однак ці методи не можуть дати кількісної оцінки.

9.5. Підтримка користувача

Підтримка користувача з боку системи спрямована на досягнення трьох головних цілей.

1. Увести користувача в курс роботи системи, пояснити її можливості та основні принципи.

2. Забезпечити інструкцією, яка дасть змогу розв'язати на машині поставлену задачу.

3. Допомогти користувачеві в роботі і забезпечити його довідковою інформацією.

Внутрішня довідкова інформація і обробка помилок, які складають дружній інтерфейс, не виключають і оформлення зовнішніх документів – керівництва користувача і технічних описів. На систему можна скласти весь спектр документів, якого вимагають державні стандарти, чи їх частину за погодженням із замовником, але необхідними є такі.

1. Загальний огляд (постановка задач), у якому описують призначення системи, основні поняття проблемної області.

2. Керівництво системного програміста – завантаження системи і БД.

3. Керівництво користувачеві, в якому наведено дані для початку роботи, як увімкнути апаратуру і т.ін.

4. Система навчання – створена окремо чи розміщена в самій системі. Але доцільно мати спеціальну навчальну версію системи.

Система має реалізовувати обробку помилок і видачу довідкової інформації.

Помилки бувають трьох типів.

1. Система виходить із ладу.

2. Система виявляє неможливість подальшої обробки отриманих нею даних і просить користувача скоригувати їх.

3. Система виконує роботу, але результат відрізняється від того, на який сподівався користувач, наприклад нова версія файла знищується старою, можливо, користувач неправильно скористався командою копіювання.

Усі системи потребують механізму перевірки коректності вхідних даних для припинення помилкового введення і повідомлення користувача про це. Повідомлення про помилку призначається для користувача, а не для програміста; воно має бути інформативним для користувача. В ідеальному випадку повідомлення повинно точно визначати причину помилки.

Перевірка може виконуватись на формат (розмір, буквений чи цифровий, дата, ім'я), суперечливість даних (дата), несумісність з іншими вхідними даними, наприклад, рівність загальної суми сумі окремих платежів; а також тоді, коли запитуються неіснуючі елементи, наприклад, для введеного коду замовника у файлі «Замовник» немає запису.

Довідкова інформація і повідомлення про помилки мають багато спільного. Вона повинна бути інформативною і зрозумілою користувачеві.

Допомога має бути своєчасною і доступною з будь-якої частини системи без винятку. Довідкова інформація може бути багаторівневою, що дає змогу викликати більш детальну інформацію.

Контрольні питання

1. Основні поняття зв'язку користувач – ПЕОМ.
2. Які фактори впливають на зручність і комфорт?
3. Що враховується при розробці діалогу?
4. Як оцінюється діалог ?
5. Типи повідомлень у діалозі.
6. Які ви знаєте процеси введення–виведення?
7. Що таке граматика діалогу ?
8. Які ви знаєте основні структури типів діалогу?
9. Основні критерії придатності діалогу.
10. Особливості використання того чи іншого типу структур діалогу.
11. Послідовність проектування розміщення даних на екрані.
12. Як використовується колір?
13. Ієархія розміщення даних на екрані.
14. Основні елементи панелі.
15. Які атрибути використовуються для привертання уваги користувача?
16. Основні цілі підтримки користувача.
17. Основні складові підтримки користувача.
18. Основні типи помилок.
19. Якими можуть бути види повідомлень користувачеві?

Розділ 10. ВПРОВАДЖЕННЯ, СУПРОВОДЖЕННЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ ІС

10.1. Організація і планування робіт з уведення в дію системи

Стадія, яка завершує створення інформаційних систем, є впровадження. Вона передбачає проведення всіх організаційних і технічних заходів з підготовки і реалізації основних положень, сформульованих у технічному завданні й розроблених у технічній і проектній документації.

До цього періоду розробка матеріалів технічного проекту і робочої документації має бути повністю завершеною, а її висновки погоджені й затверджені розробником і замовником.

Результати обговорення, зафіксовані в спеціальній документації разом з матеріалами проекту, стають проектним завданням на впровадження.

Уведення в експлуатацію інформаційної системи і її окремих елементів є процесом поступового переходу від діючих методів управління і обробки інформації до методів автоматизованого управління. Процес упровадження організовується і здійснюється силами замовника за участі розробника і організацій – співвиконавців. Чим складнішими є цілі й задачі, сформульовані в технічному завданні на проектування, тим відповідальніший процес створення проекту, більше проектної документації, складніша організація і сам процес впровадження рішень у конкретні умови.

Впровадження ускладнє виконання таких умов:

підготовка об'єкта до переходу роботи в новій інформаційній системі;

підготовка і перебудова роботи підрозділів з обробки інформації в зв'язку з новими задачами, які висуває перед ними створена система;

якість апробації всіх матеріалів технічного проекту і робочої документації і внесення необхідних коректив за результатами аналізу дослідних робіт.

Перед впровадженням, якщо воно здійснюється для кількох підрозділів, вибирають спосіб проведення робіт. На практиці використовують три способи впровадження проектів інформаційної системи: послідовний; паралельний; послідовно-паралельний.

При першому проект впроваджується на об'єкті послідовно, спочатку в одному підрозділі, потім у другому і т.д. Він має обмежене застосування, оскільки призводить до значного збільшення термінів впровадження проекту. Але постійно набуваючи досвіду, можна уникнути можливих помилок при впровадженні окремих положень проекту, скоротити кількість кваліфікованих спеціалістів, зайнятих впровадженням.

При паралельному способі передбачається одночасне впровадження проекту в усіх структурних підрозділах чи в більшості з них. Впровадження здійснюється в більш стислі терміни, але збільшується кількість спеціалістів, зайнятих впровадженням, і підвищуються вимоги до детальної розробки всіх положень проекту, що призводить до значного збільшення його вартості.

При послідовно-паралельному способі впровадження здійснюється в одному підрозділі, а потім, після відпрацювання варіанта і набуття досвіду, його поширяють на решту підрозділів одночасно. Цей спосіб дозволяє при незначному збільшенні термінів впровадження проекту в усі підрозділи забезпечити якість проектування і впровадження його резу-льтатів.

Вибрали спосіб упровадження проекту, складають план з повним переліком робіт і термінів впровадження окремих комплексів. При цьому можна розробляти сітковий графік з послідовно-паралельним виконанням робіт, який дає змогу максимально врахувати можливі взаємозв'язки між частинами всього комплексу робіт для коригування проекту в процесі впровадження та забезпечити повне завантаження персоналу, який займається впровадженням.

ІС слід уводити в експлуатацію за наявності:

оформлених документів про виконання плану заходів з підготовки об'єкта;

робочої документації з упровадження виділеної черги чи ІС у цілому;

навченого персоналу, який забезпечує підготовку до введення в експлуатацію та експлуатацію виділеної черги ІС;

прийнятих в експлуатацію технічних засобів ІС, які забезпечують функціонування впроваджуваних комплексів задач.

Роботи з уведення в дію ІС згідно з ГОСТ 34.601–90 поділяються на такі етапи:

1. Підготовка об'єкта автоматизації до введення ІС в дію.

1.1. Організаційна підготовка об'єкта до введення ІС в дію. При цьому складається графік підготовчих робіт з упровадження і план-графік проведення робіт з упровадження, а також визначається склад приймальної комісії.

1.2. Реалізація проектних рішень з організаційної структури ІС:

розробка остаточного документообігу;

уточнення остаточного графіка здачі документів;

оформлення, погодження і затвердження документів, які підтверджують завершення підготовки об'єкта до введення ІС в експлуатацію;

виготовлення бланків первинних документів;

завершення перевірки програм та інструкцій.

- 1.3. Забезпечення підрозділів об'єкта управління інструтивно-методичними матеріалами.
- 1.4. Упровадження класифікаторів:
 - створення нормативно-довідкових баз даних;
 - розмноження класифікаторів.
2. Підготовка персоналу, що передбачає його навчання і перевірку здатності забезпечувати функціонування IC:
 - проводяться консультації, наради, семінари з навчання користувачів;
 - здійснюється підготовка керівних робітників до впровадження IC;
 - перевіряється засвоєння користувачами інструкцій і технологій роботи в IC.
3. Комплектація IC виробами, які поставляються. Забезпечується отримання комплектуючих виробів серійного і одиничного виробництва, матеріалів і монтажних виробів. Проводиться вхідний контроль їх якості.
4. Будівельно-монтажні роботи:
 - виконання робіт з будівництва спеціалізованих будівель (помешкань) для розміщення технічних засобів і персоналу IC;
 - спорудження кабельних каналів;
 - виконання робіт з монтажу технічних засобів і ліній зв'язку;
 - випробування змонтованих технічних засобів;
 - здача технічних засобів для проведення пуско-налагоджувальних робіт.
5. Пуско-налагоджувальні роботи:
 - автономне налагодження технічних і програмних засобів;
 - завантажування інформації в базу даних і перевірка системи її експлуатації;
 - комплексне налагодження всіх засобів системи.
6. Проведення попередніх випробувань:
 - випробування IC на роботоздатність і відповідність технічному завданню на основі програми і методики попередніх випробувань;
 - усунення недоліків і внесення змін у документацію на IC, у тому числі експлуатаційну, згідно з протоколом випробувань;
 - оформлення акта про прийом IC у дослідну експлуатацію.
7. Дослідна експлуатація:
 - проведення дослідної експлуатації IC;
 - аналіз результатів дослідної експлуатації IC;
 - доопрацювання (в разі потреби) програмного забезпечення IC;
 - додаткове налагодження (в разі потреби) технічних засобів IC;
 - оформлення акта про завершення дослідної експлуатації.
8. Проведення приймальних випробувань:
 - випробування на відповідність технічному завданню на основі програми і методики приймальних випробувань;

аналіз результатів випробування і усунення недоліків, виявлених під час випробувань;

оформлення акта про передачу ІС у постійну експлуатацію.

Під час уведення в дію всі роботи виконує замовник за участю розробника.

Замовник:

закінчує впровадження організаційно-технічних заходів з підготовки підприємства до введення ІС у дію;

забезпечує за участю розробника дослідну експлуатацію;

з методичною допомогою розробника аналізує результати дослідної експлуатації і видає розробникові зауваження щодо відхилень;

проводить приймальні випробування з введення ІС у постійну експлуатацію.

Розробник:

здає замовникові систему в дослідну експлуатацію;

коригує технічну документацію на систему за результатами дослідної експлуатації;

бере участь у розробці програми приймальних випробувань;

бере участь у передачі системи в постійну експлуатацію.

На цій стадії розроблюються згідно з ГОСТ 34.201–80 «Виды, комплектность и обозначение документов при создании АСУ» такі документи: план-графік робіт, наказ про склад приймальної комісії, наказ про проведення робіт, програма робіт, протокол випробувань, протокол погодження, акт передачі в дослідну експлуатацію, акт передачі в постійну експлуатацію, акт завершення робіт.

10.2. Дослідна експлуатація і введення в дію інформаційних систем

Безпосереднє впровадження ІС виконується в два етапи: дослідна експлуатація, після якої здійснюються приймальні випробування, і передача в постійну експлуатацію.

ІС мають впроваджуватися лише на діючому підприємстві. Наказом замовника, погодженим із розробником, визначаються терміни проведення робіт і склад приймальної комісії. До наказу додають програму робіт і план-графік, у яких визначаються умови і кількість рішень задач, порядок перевірки технічних засобів при розв'язанні задач, порядок усунення недоліків, відмінених при дослідній експлуатації.

Мінімальна тривалість дослідної експлуатації залежно від потрібної частоти вирішення функціональних задач має відповідати таким термінам за ГОСТ 24.104–85 АСУ «Общие положения» (табл. 10.1).

Таблиця 10.1
Тривалість дослідної експлуатації

| Частота вирішення задачі | Тривалість дослідної експлуатації | Допустима загальна тривалість порушень безперервності дослідної експлуатації |
|--|---|--|
| Один раз на добу і більше | Один місяць | Не більше п'яти діб чи до 15% планової кількості рішень |
| Від одного разу на місяць до одного разу на добу | Три місяці | Не більше третини планової кількості рішень |
| Менше одного разу на місяць | Період між двома послідовними рішеннями | Порушень безперервності дослідної експлуатації не повинно бути |

Складається акт передачі ІС у дослідну експлуатацію.

Під час дослідної експлуатації ведуть журнал дослідної експлуатації, в який записують всі рішення й усі порушення, які виникли під час кожного з рішень. За результатами дослідної експлуатації складають протокол, у якому виносиТЬся позитивне чи негативне рішення й усі недоліки з термінами їх усунення. Якщо під час дослідної експлуатації виникли додаткові вимоги замовника, не передбачені в технічному завданні, то вони не є підставою для негативної оцінки результатів дослідної експлуатації і їх можна задовольнити, уклавши додатковий контракт і погодивши терміни.

Після позитивних результатів дослідної експлуатації провадять приймальні випробування, які водночас є здачею проекту в постійну експлуатацію.

Приймальній комісії, яка провадить приймальні випробування, подаюТЬ:

технічне завдання на систему;

технічну документацію на систему і на кожну її частину, яка передається в постійну експлуатацію;

протокол і журнал дослідної експлуатації;

штатний розклад підрозділів замовника, які обслуговуються ІС;

акти передачі всіх частин ІС у постійну експлуатацію;

проекти програм і методик приймальних випробувань.

Приймальні випробування задач, які маюТЬ частоту вирішення один раз на добу і більше, повинні проводитись в режимі нормальної експлуатації, інші випробовуються на тестових прикладах.

Випробування передбачаЮТЬ:

випробування кожної задачі;

випробування всіх пред'явлених комісії задач у комплексі з задачами, що вже функціонують;

випробування задач за наявності помилок в інформації;

перевірку процедур внесення змін до баз даних чи в нормативно-довідкову інформацію.

Складається протокол випробувань.

Показники надійності роботи ІС оцінюють за даними дослідної експлуатації і проведених випробувань. Усі виявлені недоліки та зауваження, а також терміни їх доопрацювання вказують у протоколі погодження. Після внесення всіх змін складають акт передачі ІС у постійну експлуатацію і акт завершення робіт.

Уся документація на ІС, а також програмне забезпечення (на машинних носіях) передаються замовнику не менш як у двох примірниках.

10.3. Супроводження і модернізація інформаційних систем

Після передачі ІС у постійну експлуатацію всю відповідальність за її функціонування несе замовник. Гарантійний термін встановлюється до 18 місяців з дня передачі у постійну експлуатацію.

Упродовж цього терміну розробник виконує авторський нагляд і усуває дефекти, виявлені в документації і програмному забезпеченні, за умови дотримання замовником умов експлуатації, викладених у робочій документації.

Роботи можуть виконуватись у два етапи.

1. Гарантійне обслуговування. Виконання робіт відповідно до гарантійних зобов'язань:

роботи з усунення недоліків, виявлених при експлуатації ІС під час встановлених гарантійних термінів;

внесення необхідних змін у документацію на ІС;

внесення змін у програмне, технічне та інші види забезпечення ІС.

2. Післягарантійне обслуговування. Виконуються роботи:

з аналізу функціонування ІС;

виявлення відхилень фактичних експлуатаційних характеристик ІС від проектних значень;

встановлення причин цих відхилень;

усунення виявлених недоліків і забезпечення стабільних експлуатаційних характеристик ІС;

внесення необхідних змін у документацію на ІС чи розробка нової модифікації ІС.

Контрольні запитання

1. Які роботи виконуються на стадії введення системи в дію?
2. Які роботи виконуються при підготовці до введення системи в дію?
3. Які ви знаєте способи впровадження ІС?
4. Права і обов'язки замовника і розробника.
5. Яка тривалість дослідної експлуатації?
6. Що передбачають випробування ІС?
7. Як передається ІС замовнику?
8. Які роботи виконуються при супроводженні ІС?

Розділ 11. УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

11.1. Рівні управління проектування інформаційної системи

Інформаційні системи, як правило, розроблюють спеціалізовані науково-дослідні чи проектні організації із залученням замовника чи сам замовник.

Деякі управлінські задачі можна автоматизувати швидше і дешевше, якщо це зробити в Internet – у формі сервісів з вільним або платним доступом. Це можливо якщо:

- супровід відповідного програмного забезпечення зводиться до частого оновлення стандартних для всіх користувачів форм вихідних повідомлень;
- для рішення задач використовується загальна (або в значній мірі загальна) для всіх користувачів база даних, значна по своєму об'єму і яка потребує частого оновлення;
- відповідні задачі вирішуються користувачем досить рідко;
- інформація, необхідна для рішення задач і пов'язана з конкретним питанням, може бути передана через Internet.

У спеціалізованих організаціях управління проектними роботами здійснюється на таких рівнях:

- 1) керівник організації і його заступники;
- 2) планово-виробничий відділ;
- 3) керівники функціональних підрозділів;
- 4) керівники проектів (головні конструктори);
- 5) відповідальні виконавці (керівники груп).

На кожному рівні управління існує певне уявлення про систему, яка створюється, її сам процес проектування. Воно визначається колом

посадових обов'язків і характером функцій, які виконують представники кожного рівня в процесі створення системи.

Сам процес управління складається з таких функцій (етапів): прогнозування, планування, облік, контроль, аналіз і регулювання.

При організації проектування розробник має відповісти на такі питання:

- 1) у якій послідовності доцільно створювати проект;
- 2) які спеціалісти і на яких етапах необхідні для розробки проекту;
- 3) як забезпечити якісне документування проекту;
- 4) яким вимогам має відповідати проект, щоб забезпечити легке супроводження і модифікацію в процесі його функціонування;
- 5) як забезпечити комплексне налагодження і тестування програмного забезпечення;
- 6) які методи контролю процесу проектування доцільно використовувати;
- 7) як і коли провадити контроль процесу проектування;
- 8) як організовувати колектив розробників;
- 9) у який спосіб інформувати учасників проектування про стан проекту;
- 10) як забезпечити виконання програмних та інформаційних зв'язків.

Так, при плануванні керівники проектної організації визначають портфель замовлень. Кожна ІС розглядається як щось ціле, а процес проектування як одна чи кілька тривалих операцій проектування.

Планово-виробничий відділ аналізує можливості реалізації запропонованих замовлень, виходячи із наявних обсягів необхідних ресурсів і враховуючи ще не закінчені проекти, розробка яких знаходиться на різних стадіях. Керівник проекту разом з керівниками функціональних підрозділів і спеціалістом з технології проектування здійснює планування і оперативний контроль виконання проектних робіт на різних етапах.

Можуть створюватись малі підприємства або тимчасові колективи по створенню ІС у складі:

керівник (менеджер) – той, що може переконати користувача, що його програмний чи інформаційний продукт найкращий;

системний аналітик (головний постановник) – фахівець, який добре знається в проблемній сфері й здатний скрупульозно розбиратися в усіх нюансах інформаційної системи, знає запити користувача краще, ніж він сам;

постановники – якісно розроблюють окремі частини проекту системи;

головний програміст – знає весь програмний продукт;

системний програміст – добре знає всі системні продукти, які використовуються при створенні інформаційної системи;

прикладні програмісти – розроблюють окремі частини програмного продукту;

тестувальник – перевіряє та випробує надійність і ефективність функціонування інформаційної системи;

дизайнер – створює зовнішній вигляд системи;

впроваджувач – створює базу даних і навчає користувача.

11.2. Контур управління

Створенням ІС можна управляти лише в одному комплексі всіх функцій управління. Розглянемо його як ітеративний процес у вигляді контуру управління з 8 операцій.

1. Побудова технологічної мережі. На основі звіту і технічного завдання створюють множину альтернативних технологічних мереж проектування.

2. Визначають оптимальну технологічну мережу відповідно до заданих цільових функцій:

мінімум трудомісткості проектування;

мінімум вартості проекту;

максимум економічного ефекту;

мінімум тривалості проектування.

Оптимальна мережа описує структуру процесу проектування ІС. На основі цієї мережі методом декомпозиції можна отримати технологічні мережі, орієнтовані на різні рівні управління процесом проектування.

3. Планування ресурсів. Створюють збалансований по всіх рівнях управління план трудомісткості виконання операцій технологічних мереж (план розподілу ресурсів), використовуючи інформацію про початкову оцінку трудомісткості ІС і її максимально допустиме значення. На практиці їх отримують, проводячи аналогії з ретроспективними розробками, близькими за цілями і структурним складом ІС.

4. Календарне планування. Складають календарний план розробки ІС, використовуючи інформацію про планову трудомісткість виконання операцій проектування та інформацію про наявність для даного проекту трудових ресурсів у різних структурних підрозділах проектної організації.

5. Визначення стратегії контролю. Визначають науково-технічний контроль проектування ІС. Вхідною інформацією є точки можливого контролю і параметри технологічної мережі. В результаті маемо на кожну дату контролю перелік компонентів проектування, які необхідно контролювати. Складають план виконання контролю в кожній контрольній точці.

6. Облік і контроль. Простежують фактичне виконання процесу проектування. Реально воно відображається в різних документах, які формуються в результаті збирання інформації про технологічний процес у розрізі термінів, витрат і виконавців.

7. Аналіз стану проекту і порівняння фактичного виконання з плановим. Отримавши інформацію про відхилення, аналізують її з метою вироблення регулюючих дій на хід проектування.

8. Регулювання. Вироблення управлінських дій на відхилення від нормального ходу створення інформаційної системи.

Для розробки раціональних планів створення ІС формулюють бібліотеку операцій проектування (БОП). У ній є спеціальні форми технологічних документів, у яких задають специфікації і віддзеркалюють результати виконання різних технологічних операцій проектування ІС. Наприклад, карта технологічної операції проектування може мати такий зміст: код і називу операції, мету операції, засоби проектування, дані на вході операції, алгоритм перетворення, виконавці, кваліфікаційні вимоги, трудомісткість людино-днів, машинний час, результати на виході операції.

Технологічну підготовку процесу розробки ІС виконує головний конструктор проекту, виходячи зі своїх знань, досвіду та інтуїції. На основі БОП створюють технологічні мережі, які описують будову ІС конкретним об'єктом з альтернативними фрагментами. Для оптимізації технологічної мережі можуть застосовуватись методи сіткового планування і управління. Сітковий графік складають на основі первісної декомпозиції процесу проектування. Потім його диференціюють за окремими роботами, часовими етапами, встановлюють послідовність виконання робіт. Результати зводять у таблицю: номер по порядку, найменування роботи, початкова подія, кінцева подія.

За даними таблиці будують сітковий графік, знаходять початок і кінець роботи, резерви часу, критичний шлях, збалансують результати розрахунку з дійсним фондом часу.

Сітковий графік дає змогу наочно представити послідовність робіт, встановити термін виконання розробок і контролювати сам їх хід.

Крім того, можна складати таблицю трудомісткості проекту (етапу): код роботи (операції), називу роботи (операції), трудомісткість (планова, фактична).

Таким чином створюється збалансований по всіх рівнях управління план трудомісткості виконання операцій технологічних сіток. Отримані значення трудомісткості по всіх рівнях управління приєднуються до відповідних вершин перетворювачів сіток. У цьому документі є облікова інформація, яка дає змогу виконувати функції обліку, контролю і аналізу з регулюванням їх у процесі проектування.

Дані про зайнятість спеціалістів складають на поточний рік з уточненням по кварталах. На основі планів-графіків зайнятості й штатного розкладу структурних підрозділів одержують дані про величину доступних трудових ресурсів по кожному структурному підрозділу практично на будь-який період. Ці дані можуть бути в розрізі спеціальностей і кваліфікацій або конкретних виконавців. Визначають витрати матеріалів, техніки, приміщень, транспорту тощо.

В результаті календарного планування по кожній операції проектування будуть отримані такі дані: виконавці, тривалість операції, час затримки виконання операції, зумовлений відсутністю потрібної кількості трудових ресурсів; дата завершення операції.

Також визначають стратегію контролю, складають перелік технологічних операцій проектування і відповідних компонентів проектування, які мають бути піддані науково-технічному контролю із зазначенням часу початку цього контролю. На основі такого переліку обирають форму контролю, визначають методику його проведення, оцінюють трудомісткість, призначають виконавців і розраховують тривалість контрольної процедури, формують план проведення контролю в кожній контрольній точці: дату, компоненти проектування, форму контролю, трудомісткість контролю, виконавців, тривалість контролю.

Компонуванням даних у різних аспектах можна отримати весь спектр планової документації на розробку ІС. Однак найбільш детальний і точний план не вартий нічого без виконання функцій обліку, контролю, аналізу і регулювання.

На основі даних про виконання операцій проектування, про затрати трудових та інших видів ресурсів, фактичні терміни виконання окремих операцій простежується фактичний розвиток процесу проектування. У контрольних точках проектування здійснюється науково-технічний контроль стану проекту і фактичний розвиток процесу порівнюється з плановим. На кожному рівні управління оцінюють відхилення фактичного ходу процесу проектування від планового. Якщо рівень цих відхилень перевищує критичне значення, то виходячи з наявних резервів, розроблюють комплекс заходів, який має забезпечити відповідність фактичного рівня плановому розвитку процесу проектування. До цього комплексу можна включити вимоги повторного розв'язання окремих задач планування. Тому функція регулювання може бути пов'язана зі зміною планів виконання окремих фрагментів операцій технологічної сітки без порушення загального плану створення ІС.

У результаті науково-технічного контролю в деякій контрольній точці може виявиться, що поставлені цілі проектування будуть недосяжними. Цей процес управління базується на поопераційній

технології проектування систем, а організація управління – на плануванні, уточненні та переплануванні проектних робіт.

11.3. Структура АРМ – організатора проектування ІС

Автоматизований синтез структури створення ІС передбачає наявність і автоматизоване ведення бібліотеки проектування. При формуванні технологічної сітки потрібно виконати типові технологічні операції:

виділити з бібліотеки операцій проектування підмножину операцій, з яких буде формуватися локальна технологічна сітка;

визначити вектор вихідного стану і вектор цілей проектування для формування технологічної сітки;

сформувати технологічну сітку;

оптимізувати технологічну сітку.

Цей перелік операцій і особливості алгоритмів їх перетворювачів визначають функціональний склад АРМ – організатора процесу проектування ІС (рис. 11.1).

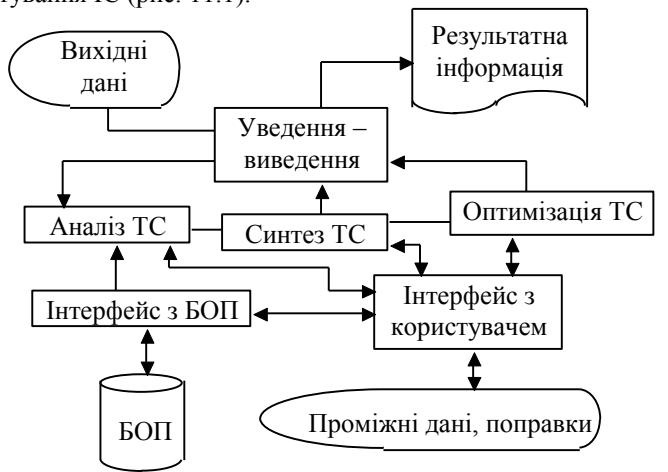


Рис. 11.1. Функціональний склад АРМ – організатора процесу проектування ІС

Інформаційною основою АРМ є БД із шести файлів:

трьох основних – операції проектування; компоненти проектування; робочі місця;

трьох довідкових – опис операцій; опис компонентів; статистика.

Зв'язок між масивами показано на рис. 11.2.

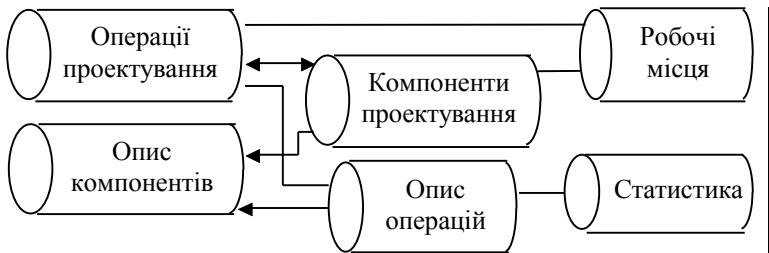


Рис. 11.2. Структура БД

У структурі БД передбачено можливість входу через кожний із основних масивів, що забезпечує добування даних із БД у різних аспектах.

У файлі “Операції проектування” показуються зв’язки з іншими операціями, які компоненти проектування на вході і виході, виконавців операції, трудоміску, час на виконання операції, планові і фактичні терміни початку і закінчення операції.

У файлі “Компоненти проектування” показують операції, які використовують даний компонент на вході чи виході, форми контролю, виконавця контролю, планову і фактичну дату контролю, планову і фактичну трудоміску контролю, планову і фактичну довжину контролю.

У файлі “Робочі місця” показують характеристику робочого місця, які операції виконуються на робочому місці, зв’язки даного робочого місця, спеціалізацію і кваліфікаційну характеристику робочого місця.

У файлі “Опис компонентів” показують назву компонента проектування, анотацію.

У файлі “Опис операцій” показують назву операції, анотацію, перелік інструментальних засобів, які використовуються при виконанні операції, алгоритм перетворення операції чи методичні вказівки по виконанню операції проектування, зв’язки з іншими операціями, вказівка компонентів на вході і виході операції.

У файлі “Статистика” показують операцію, клас проекту, множину конкретних операцій де вказують: планову і фактичну трудоміску, оцінка виконання операції, кількість спеціалістів, час виконання операції.

Отже, на весь процес проектування в БД УПР нагромаджується інформація, яка відбиває реальний стан розробки в кожний момент часу. Наявність такої інформації забезпечує ефективне виконання функцій аналізу і регулювання розробки, а також дає змогу оцінити ефективність системи управління проектування після завершення розробки ІС.

11.4. Розробка текстових і табличних документів

Створення АЕІС супроводжується розробкою відповідних документів, комплектність яких установлена ми розглядали у розділі 3.3. Залежно від змісту документи також можемо поділити на кілька видів (табл. 14.1).

Таблиця 14.1 Види документів ІС

| Вид документу | Код документу | Призначення документу |
|------------------------------------|---------------|--|
| Відомість | В | Перерахування у систематизованому вигляді об'єктів, предметів і т. п. |
| Схема | С | Графічне зображення форм документів, частин, елементів системи і зв'язків між ними у вигляді умовних позначень |
| Інструкція | I | Викладення складу дій і правил їх виконання персоналом |
| Обґрунтування | Б | Виклад відомостей, що підтверджують доцільність прийнятих рішень |
| Опис | П | Пояснення призначення системи, її частин, принципів їх дій і умов застосування |
| Конструкторський документ | | По ГОСТ 2.102 |
| Програмний документ | | По ГОСТ 19.101 |
| Організаційно-розворотні документи | | Акти, накази, протоколи, плани, програми |

Отже, стандарти вимагають підготовки величезної кількості текстових і графічних документів. Ці документи можемо розробляти по традиційній (ручна) технології або враховуючи велику трудомісткість цих робіт розробляти автоматизовано їх у САПР ІС.

Традиційна (ручна) технологія розробки проектних текстових документів передбачає виконання операцій у такій послідовності.

1. Складання плану документа.
2. Підготовка чернеток документа в рукописі.

При цьому

2.1. Постійні частини документа з допомогою редактора беруть (або переклеюються) з аналогічних документів або еталонів, що їх було

оформлено раніше.

2.2. Результати розрахунків заносять у таблиці, форма яких стандартизована, раніше підготовлена і розмножена.

3. Оформлений з допомогою редактора (або рукописний) документ переглядається і коригується перевірючою особою.

4. Передрук машинного (рукописного) документа здійснюється у необхідній кількості примірників.

5. Виправлення помилок у машинописному документі.

6. Складання і друкування змісту документа.

7. Перевірка оформленого машинописного документа відповідальним виконавцем, керівником розробки й адміністрацією та внесення у разі необхідності правок.

8. Передruk окремих сторінок і розділів, зміна нумерації сторінок, переоформлення змісту документа.

Дана технологія розробки документів має недоліки і вони зумовлені:

1) неохайним оформленням рукописного документа, значна кількість виправлень і вставок, нерозбірливий почерк — усе це призводить до великої кількості помилок у машинописному тексті документа;

2) помилки необхідно виправляти в усіх надрукованих примірниках;

3) якість оформлення документа значною мірою залежить від кваліфікації оператора;

4) якщо у документі в основному тексті трапляються фрази на іноземній мові, то друкувати одну і ту саму сторінку необхідно на двох машинках по черзі;

5) традиційна технологія вимагає значних затрат ручної праці на

а) рукописні та машинописні роботи;

6) пошук і підготовку шаблонів і прототипів;

в) перевірку і коригування документації; .

6) введення і використання листків змін у разі великої кількості виправлень, що вносяться, робить документ нерозбірливим і важким для читання.

Зберігання та обробку текстових документів традиційно забезпечують автоматизовані системи одного з таких класів:

СУБД;

інформаційно-пошукові системи;

документально-архівні системи.

СУБД забезпечують зберігання, пошук і обробку згрупованих і по особливому зв'язаних даних. Доступ до даних організовується на основі ієрархічних мережевих або реляційних моделей даних.

ПС забезпечують тривале зберігання документів; обробка здійснюється переважно на рівні груп документів. Пошук в ПС виконується як за формальними атрибутами, так і за змістом (контекстний пошук). База даних в ПС організовується як сукупність слабкоз'язаних файлів (файлів текстів, атрибутів).

Документально-архівні системи забезпечують оперативне введення коригування і оновлення архівних документів; доступ - ієрархічний; операції виконуються переважно над одним документом.

Процеси підготовки та видачі всіх видів проектних документів у САПР ІС забезпечуються спеціальною підсистемою. Цю підсистему часто називають автоматизованою системою текстового документування (АСТД).

АСТД призначена для автоматизації процесів ведення і виготовлення проектної, конструкторської, організаційно-розпорядної та експлуатаційної документації.

Підсистема текстового документування має виконувати такі основні функції.

1. Зберігати в пам'яті ЕОМ структуру і текст еталона документа, його постійної і умовно постійної частин, прототипів і шаблонів,

2. Автоматично вносити зміни в текст документа, який розробляється.

3. Забезпечувати розроблювачу можливість вносити зміни у план документа, задаючи, виключаючи, об'єднуючи окремі розділи документації, яку складають.

4. Використовувати один текст для видачі кількох документів, що відображують вихідну інформацію з різних боків.

5. Оформляти прийняті проектні рішення у вигляді таблиць заданої структури та форми.

6. Використовувати фрагменти одного й того самого тексту при складанні різних документів, роблячи автоматичну вставку відрізків тексту.

7. Скорочувати кількість слів тексту, що готовиться, введенням Ідентифікаторів найменувань і фраз, які часто зустрічаються.

8. Робити машинне роздрукування документації.

9. Створювати та вести архіви текстової проектної і програмної документації на магнітних носіях.

10. Форматувати вихідний документ (нумерацію сторінок, автоматичне укладання змісту і списку таблиць, виконання граматичних правил переносу, виділення абзаців і нових розділів, автоматичне формування рамки, штампів, заголовків).

АСТД повинна дозволяти розробляти:

а) стандартизовані документи (ТЗ і ТЕО, обґрунтування розрахунків), що підлягають випуску в короткі терміни;

б) документи тривалого циклу виготовлення (програмна й експлуатаційна документація), що підлягають деталізації і частим змінам.

Технологія автоматизованої розробки текстових документів реалізується у два етапи.

Перший етап - підготовчий. На цьому етапі готується і створюється архів на магнітних дисках еталонних, постійних і умовно постійних частин розроблюваних документів, їх прототипів, бланків для запитів.

У підготовлених документах виділяються і позначаються місці змінних фрагментів, вставок і результатів розрахунків. У кінцевому підсумку формується структура готового документа. Після цього робиться налагодження створеної бібліотеки постійних, умовного постійних частин документів.

Другий етап — робочий. На цьому етапі здійснюється випуск текстових і табличних документів на основі створених архівів.

Змінні фрагменти вводяться проектувальником з екрана термінала. Проектувальник вносить у бібліотечні розділи зміни, «виризає», переписує або дописує окремі частини документів.

Відредаговані фрагменти документа заносяться до бібліотеки. Далі проектувальник збирає в один текст різні частини з різних бібліотек. Зібраний текст проглядається на екрані термінала. Після перевірки і уточнення відбувається роздрукування остаточного варіанта тексту.

Збільшення кількості документів, пов'язаних як з процесами обміну інформацією, так і проектування вимагає застосування засобів обчислювальної техніки для складання і обробки документів. Це, в свою чергу, вимагає побудови формальних структур документів на базі використання різних моделей документів.

Один з підходів полягає у побудові об'єктної моделі документа. Документ подається як об'єкт, складений у вигляді ієархії примітивніших об'єктів.

Такими об'єктами є символ, слово, пропозиція, ланцюжок символів, абзац, позначений фрагмент тексту, розділ (підрозділ, пункт), документ в цілому.

Сформулюємо визначення зазначених об'єктів — елементів документа.

Символ — елементарна одиниця тексту. Це будь-яка буква, цифра або Інший знак, який: можна ввести з клавіатури термінала або магнітного носія.

Слово - послідовність символів, відокремлена пробілами з обох боків. Наприклад: 837.081 або сторона або 1\#472.

Речення - послідовність слів, що закінчується крапкою, за якою йде принаймні один пробіл.

Ланцюжок символів - спеціально виділена сукупність слів, яка на відміну від слова, може мати всередині пробіли.

Абзац - група рядків тексту (одна або група пропозицій). відокремлена зверху або знизу проміжними рядками чи спеціально позначена.

Позначений фрагмент тексту - спеціальна виділена сукупність ланцюжків символів або пропозицій тексту.

Розділ - спеціально виділений набір пропозицій тексту, що відділений одним або кількома порожніми рядками, і має унікальний ідентифікатор.

Великі документи складаються з дрібніших структурних одиниць: розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів, які, у свою чергу, поділяються на абзаци, текстові фрагменти, пропозиції, ланцюжки символів, слова, символи.

Беручи за основу визначення елементів документа, сформулюємо визначення логічної і геометричної моделей.

Логічна модель текстового документа — це сіткова або ієрархічна модель, що визначає вхід дрібніших структурних одиниць документа до структур вищих рівнів ієрархії.

Геометрична модель текстового документа — це модель, що визначає розміщення текстового матеріалу на терміналах і друкувальник пристроях:

розміщення тексту на сторінці і в рядку;

виділення абзаців, розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів, виділення окремих слів і фрагментів;

оформлення таблиць.

Відображення логічної моделі документа на його геометричну модель називається алгоритмом формування текстових документів.

Наступним кроком на шляху до формалізації документа є формалізація його змісту. Суть такої формалізації полягає у тому, щоб розбити кожний кінцевий компонент структури документа на елементи, кожний з яких має нести певне смислове (семантичне) навантаження. При цьому розглядаються елементи трьох видів:

а) елементи, що мають відношення тільки до даного документа;

б) елементи, що повторюються у багатьох документах;

в) елементи, що повторюються кілька разів в одному документі.

Елементи групи (в), у свою чергу, можуть поділятися на елементи виду (а) або (б).

Таким чином, у пам'ять ПЕОМ заносяться І зберігаються шаблони документів, що містять у собі:

текстові елементи, що є унікальними для даного виду документа;

«порожні» елементи, що заповнює проектувальник для кожної конкретної версії документа даного виду;

посилання на елементи, що повторюються.

Перевага такого підходу полягає у натуральному поданні повнотекстового документа для розроблювача, а також у простоті зміни структури документа при його реалізації.

Аналіз видів і типів документів ІС, вимог до їхнього змісту показує, що багатьом технічним документам на ІС властива наявність однакових розділів і підрозділів. Для багатьох розділів характерне дублювання однайменних фрагментів тексту. Дублювання призводить до зростання трудомісткості розробки, збільшення обсягу робіт з підготовки технічної документації за рахунок:

1. Багаторазових описів одних і тих самих процедур обробки даних.

2. Багаторазового опису правил використання документів» порядку роботи фахівців.

3. Опису загальні правила експлуатації технічних і програмних засобів у різних документах.

При цьому зміст окремих компонентів документів не формалізовано. З іншого боку, у процесі підготовки проектної документації виконуються однотипні повторювані роботи з написання фрагментів тексту. Часто ці фрагменти бувають понаповнені копіями, а мають лише певну частку повторення.

Традиційним засобом автоматизації підготовки документів є текстові редактори і програми-форматизатори. Текстові редактори забезпечують автоматизоване введення, коригування, збереження і виведення текстових документів. Програми-форматизатори забезпечують правильне розміщення тексту і його елементів на друкованій сторінці, виділення заголовків, оформлення таблиць.

Проте, можливостей текстових редакторів виявляється недостатньо для автоматизації процесів, підготовки комплексів технічної документації на ІС.

Існують такі недоліки:

ї. Відсутня можливість автоматичного встановлення зв'язків між вікнами.

2. Відсутній апарат перехресних посилань між фрагментами текстів.

3. Функції з блоками тексту не виконуються автоматично.

4. Текстова база даних являє собою набір незв'язних текстових файлів.

5. Виділення і копіювання блоків тексту вручну - рутинна робота.

6. Неможливо подати документ у вигляді деякого структурованого шаблону.

7. Швидке коригування комплекту докуменації утруднене.

Проведений аналіз показує, що існуючі засоби автоматизації підготовки документації практично вичерпали можливості свого розвитку. Тому необхідний пошук і розвиток нових інформаційних технологій у цьому напрямку.

Так розрізняють чотири послідовні стадії написання тексту:

генерація ідей або думок;

організація (ідей або думок);

переведення думок у слова і речення;

редагування.

Друга стадія дуже важлива - при написанні тексту змістова організація і обробка плану займають близько двох третин усього часу. Розумові процеси, що проходять у голові автора моделюються у термінах семантичної сітки. У вузлах такої сітки знаходяться судження (думки).

У подальшому осмисленні автором своєї задачі сітка зорганізовується в ієрархічну структуру.

Дослідження показують, що візуалізація, винесення назовні цих розумових сіткових структур і можливість маніпулювати ними допомагають авторові краще справлятися з другою стадією написання тексту. Причому це дозволяє поєднувати другу та третю стадії.

Потім на чергу стає проблема лінеаризації сітки, формування з неї вузлів змістової послідовності. Це проблема, яка стосується вже не рівня слів, а понять.

Стратегії лінеаризації, перекладені в інструкції для комп'ютера, на сьогодні є не вирішеною науковою проблемою.

Наведена модель процесу підготовки текстової документації базується на поняттях системи, структури, елементів, зв'язків. Але з цього не випливає, що проблема упорядкованого викладу думок і рішень. Необхідно створити систему, здатну допомогти кожному, кому треба з досить великої сукупності окремо записаних думок, висловлювань, фактів, ілюстрацій утворити послідовність, зрозумілу як ціле.

Існують підходи до рішення даної проблеми у перспективних інформаційних технологіях.

Технологія гіпертексту

Перспективу розвитку будь-якої нової інформаційної технології визначає її відповідність загальним тенденціям розвитку. Такою тенденцією в інформатиці є відмова від жорстких «системних» методів та ієрархічної організації систем даних і знань. Однією з нових технологій, що знаходиться на початкових етапах свого розвитку є гіпертекстова

технологія. Сформулюємо визначення гіпертексту як основи нової гіпертекстової технології.

Гіпертекст — це спеціальна форма (різновид) електронного документа, в якому:

інформація зберігається у сітковій структурі, кожний вузол якої містить фрагмент документа або будь-який набір елементів даних;

доступ до інформації здійснюється шляхом інтерактивного перегляду і вибору зв'язків для переходу до наступних вузлів.

У понятті «гіпертекст» (hypertext — над) знаходять відображення наче б то два зміста. По-перше, гіпертекст — деяка одиниця інформації, частинами якої є тексти. По-друге, говорячи про гіпертекст, розуміємо текст, частини якого мають «надзв'язки», тобто з'єднані один з одним безліччю різних відношень, що представлені у багатовимірному просторі. (У звичайному тексті окремі його частини з'єднані лінійним відношенням прямування.)

Якщо вузли містять не тільки текстову, а й графічну, звукову, відеоінформацію або комбінації цих видів інформації, то така форма подання Інформації в ЕОМ називається гіпермедіа.

У найзагальнішому вигляді гіпертекст можна визначити як СУБД, що дозволяє користувачеві поєднувати асоціативними зв'язками інформацію, яка відображується на екрані, і здійснювати прямий (не-послідовний) доступ до зв'язаних між собою окремих записів тексту. Вузли у гіпертекстовій базі даних являють собою структурні одиниці тексту (аналогічно електронним карткам у каталозі) на відміну від записів у звичайних БД.

У таких системах доступ до інформації здійснюється шляхом інтерактивного перегляду і вибору зв'язків для переходу до наступних вузлів. Тому у гіпертекстових системах важливим компонентом є структурний редактор для інтерактивного зв'язування вузлів, модифікацій або додавання зв'язків між вузлами.

Зв'язки встановлюються виходячи з вимог зручного та швидкого доступу до інформації. Використовується, як правило, два типи зв'язків - посильні та ієрархічні. З використанням ієрархічних зв'язків вузли організовуються у структури на основі принципу підпорядкованості «предок - нащадок». Посильні зв'язки слугують для зв'язування одержаних структур.

Організація доступу до інформації в гіпертекстових системах може бути забезпечена одним з таких трьох способів:

у початкових вузлах гіпертексту розміщується коротка таблиця змісту;

для перегляду інформації приймається спеціальна програма;

проводиться індексація вузлів інформації і пошук здійснюється за вказаними індексами.

Традиційні найпростіші операції, що їх виконує проектувальник, працюючи з базою даних - пошук, перегляд, виведення документів. У гіпертекстовій системі ці операції набувають статусу пізнавальних аналітичних операцій зі смисловим змістом документів. Наступний фрагмент користувач вибирає на основі професіонального аналізу змісту поточного фрагмента. У разі необхідності користувач-проектувальник може породжувати нову асоціацію, яка потім приводить до конкретних дій за вибором наступних фрагментів.

1987 року розробники з Університету Північної Кароліни (США) представили систему WE (A Writing Environment for Professionals).

В основу моделі системи WE покладено таку ідею: читання і письмо розглядаються як симетричні в цілому процеси, які у своїх стадіях змінюють їх за взаємопротилежною черговістю.

Виходячи з цього на екрані системи користувачеві пропонується два головних вікна, а саме:

візуалізація мережі (сітки) для підтримки ранньої стадії створення тексту ("мозкового штурму");

вікна ієархій для подальшої концептуальної організації.

У третьому вікні користувач може редактувати текстові начерки у вузлах сітки.

Зберігання, змінювання і пошук вузлів і зв'язків сітки здійснюються у реляційній базі даних. Для запитів до реляційної БД виділяється четверте вікно.

Система WE орієнтована на створення науково-технічних текстів.

Лабораторією «Сіменс» (Віденсь) розроблена система Hyper Author.

В основу системи покладено підтримку трьох фаз авторського процесу:

ІДЕЙ,

ПЛАН,

ТЕКСТ.

У першій фазі система забезпечує збирання ідей, які коротко записуються у вузлах. Змістові асоціації ідей фіксуються у вигляді гіпертекстових зв'язків, тобто будеутися неформальна база знань.

Далі система дозволяє надати одержаній сітці ієархічну організацію. Для цього структура проблемної сфери упорядковується від «загального до окремого» (таксономією). Таксономія зберігається у машині і розглядається як засіб навігації створеної сітки.

У другій фазі документ проходить більш конкретне планування, яке не обов'язково повторює базову таксономію. При цьому сукупність ідей, що утворюють «базу знань» перетворюється на лінійний ланцюжок

блоків, які підлягають заповненню текстом.

У третій фазі відбувається заповнення блоків текстом.

Система Nureg Author побудована як додаток до комерційної гіпер-текстової системи Nureg Shell.

Зростаючі вимоги проектувальників, конструкторів, аналітиків до можливостей автоматизованих систем підготовки документації вже нині виходять за межі можливостей сучасних гіпертекстових систем. Так, перелік вимог до систем автоматизованого проектування може включати такі положення:

зберігання текстових і географічних документів;

можливість додавання з виключенням документів;

автоматичне виділення ключових слів у тексті;

пошук документів за ключовими словами і за змістом документа;

перехід від текстового або графічного документа до зв'язаних з ним інших документів;

зв'язок документів з цифровими даними, побудова діаграм графічних документів.

Гіпертекстова система забезпечує легкість переходу від одного документа до іншого. Але залишається ряд невирішених питань:

вручну роблять посилання у документах (відсутнє автоматичне індексування);

засоби пошуку дозволяють знаходити тільки такі слова і словосполучення, які точно збігаються;

прив'язка до баз даних відсутня.

Для реалізації зазначених вимог з усуненням недоліків в існуючих системах роботи з документами за рубежем стали створювати системи нового класу — системи «text management systems» ("системи управління документацією"), в яких поєдналися різноманітні методи зберігання та обробки інформації.

У загальному випадку системи управління документацією забезпечують таке:

звичайний логічний пошук інформації за ключовими словами;

деякі системи дозволяють проводити пошук за зразком, який містить, крім букв, спеціальні символи (wildcards), наприклад «?» або «*»;

найбільш розвинені системи забезпечують пошук не лише заданого слова, але і його синонімів або зв'язаних з ним за змістом слів;

групи слів і синонімів знаходяться у словниках системи;

під час пошуку слів усі системи використовують індекс. Індекси можуть вказувати лише ім'я документа або файла, який його утримує, або зберігати також місцезнаходження слова у тексті;

користувач може вказувати, які слова не слід включати в індекс.

Системи управління документацією знаходять все ширше застосування. Про це свідчить, наприклад, той факт, що 1992 року в США на персональних комп'ютерах працювало від 80 до 100 тисяч таких систем.

Контрольні запитання

1. Рівні управління проектуванням інформаційних систем
2. Склад тимчасового колективу по розробці інформаційних систем
3. Контур управління
4. Види документів та їхнє призначення.
5. Охарактеризуйте операції традиційної (ручної) розробки проектної документації.
6. Які Існують способи автоматизованого зберігання і обробки текстових документів?
7. Основні функції АСТД.

Розділ 12. ТИПОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

12.1. Загальна характеристика елементного підходу до створення інформаційної системи

На основі розглянутого матеріалу можна зазначити, що процес створення інформаційної системи є складний і потребує великих трудових і грошових витрат. Тому все більшого значення набувають питання скорочення цих витрат. Найбільш легкий шлях – це використання раніше розроблених проектів чи їх частин. Однак це вигідно лише тоді, коли масмо аналогічні ситуації, а практика свідчить, що це буває доволі рідко.

Більш ефективним є шлях, коли при розробці систем чи їх частин враховується можливість їх використання для певних груп об'єктів: підрозділів, підприємств, галузей тощо. Такі проектні рішення можуть бути прийняті єдиними чи використовуватися як типові. Склад, галузь застосування чи інші характеристики можуть бути прийняті у вигляді відповідних стандартів підприємства, галузі, державних стандартів чи керівних методичних матеріалів. Такими стандартизованими типовими елементами є ЄСКК ТЕІ, ЄСКД, ЄСТД, створені уніфіковані системи планової, облікової, звітної, фінансової та іншої документації.

Об'єктами типізації стають усе складніші елементи системи: задачі, їх комплекси, функції управління, процеси підготовки і ведення баз даних,

процедури розв'язання задач. Типізацію проектних рішень можна реалізувати в разі виконання таких принципів:

- 1) забезпечення всіх процесів вхідними даними на основі загальної системи зберігання інформації, побудованої таким чином, аби вона не залежала від кількості й змісту реалізовуваних функцій;
- 2) побудова єдиних схем обміну даними між системою і користувачами;
- 3) використання єдиних форм документів і повідомлень, які пристосовані для людей і ЕОМ;
- 4) забезпечення універсальності засобів відображення виробничо-гospодарської діяльності.

Перші проектні рішення з'явилися в 1971–1975 рр. на основі тих можливостей і досягнень, які були на той час в області постановок і типізації задач і їх програмних модулів в умовах застосування ЕОМ другого покоління. При розробці ТПР створювалась проектна документація з усіх видів забезпечення, яка уможливлювала виконувати створення ІС методом агрегування її з оригінальною проектною документацією, що відбивала специфіку об'єкта. Потім були розроблені друге й третє покоління ТПР.

Усе це викладено в галузевих керівних методичних матеріалах по створенню АСУВ і її частин і в ряді монографій і підручників.

До ТПР висуваються такі вимоги:

вони мають забезпечувати можливість об'єднування в єдину систему при незначних витратах на прив'язування до конкретного об'єкта; допускати приріст системи за рахунок нових рішень, які стають типовими.

Такий підхід дістав назву методу елементного проектування.

Усі ТПР поділяються на 5 класів.

1. Спеціальне програмне забезпечення «Задача».
2. Загальне програмне забезпечення.
3. Техніка (за складом, розміщенням і порядком використання КТЗ).
4. Інформаційна база (по інформаційній базі).
5. Посадові й технологічні інструкції «Персонал» (які регламентують дії посадових осіб органів управління при функціонуванні ІС).

ТПР класу «Задача» розроблюють для конкретних процесів управління об'єктом. Документація містить опис постановки задачі, алгоритм розв'язання, програмні модулі з їх описами та інструкціями по застосуванню. Кожне ТПР може будуватися за модульним принципом, де модулі можуть мати декілька варіантів рішення. Це забезпечує гнучкість ТПР, що дозволяє прив'язувати документацію до різних об'єктів після простого налагодження. ТПР можуть бути галузевими і міжгалузевими. ТПР прогресивно впливали і впливають на розвиток методів створення ІС.

Ця технологія скорочує трудові затрати на створення проекту в середньому приблизно на 30 % (Евдокимов В.В., Рейнер В.А. Машинний синтез АСУП. – М.: Статистика, 1980. – 222 с.). Проте досвід показує, що з усіх компонентів системи, можливо, потрібно буде доробляти до 40 % документації.

Загальні недоліки типового (елементного) проектування такі:

1) відсутність єдиної інформаційної бази і, як наслідок, інформаційної ув'язки по всій системі;

2) відсутність альтернативних рішень по окремих елементах і задачах, що практично зумовлює необхідність розробки оригінальних рішень по цих функціях;

3) відсутність єдиної ідеології побудови програм по всіх функціональних задачах;

4) ускладнене компонування окремих елементів у систему;

5) відсутність засобів опису параметрів і, як наслідок, недостатня алгоритмічна повнота параметричного налагодження програм;

6) відсутність комплексного рішення по структуризації даних;

7) відсутність засобів машинного ведення проектно-технологічної документації і координації розробників ІС;

8) типові конструктивні елементи (ТКЕ – основне ядро технології типового проектування), які використовуються при проектуванні програм, слабко інформаційно ув'язані;

9) не систематизовано номенклатуру параметрів, які використовуються для прив'язки ТКЕ;

10) прив'язка ТКЕ відповідає технології проектування «знизу – вгору» і базується на інтуїтивному підході до розробки програмного забезпечення.

При застосуванні ТПР межі системного аналізу об'єкта управління «звужуються» до рівня номенклатури вхідних параметрів типових програмних модулів. Тому майже не враховуються індивідуальні якості об'єкта, немає системного накопичення даних про умови функціонування об'єкта, які змінюються, ускладнено перенесення реалізованих проектних рішень з рівня попереднього етапу створення програмного забезпечення. Внаслідок цього нагромаджений економічний потенціал досвіду проектування при створенні інших проектів для споріднених об'єктів не реалізовується.

12.2. Методи елементного проектування інформаційних систем

Проектування ТПР може здійснюватися кількома методами.

1. Вибір базового об'єкта, розробка для нього проекту, а потім поширення його на споріднені.

2. Розробка окремих частин системи на різних об'єктах з дотриманням одних умов управління, впровадження, а потім поширення на інші.

3. Реалізація функцій з однаковою методикою на підприємствах з різними видами виробництв.

Повне використання ТПР можливе при включені без змін вхідних і вихідних документів, алгоритмів, системи класифікації і кодування. Сама розробка проекту з використанням ТПР може мати кілька варіантів:

включення у проектну документацію ТПР без змін;

включення з невеликим доопрацюванням;

розробка окремих оригінальних рішень.

Аналіз придатності ТПР ведеться за спадною: на систему, компонент, комплекс задач, задачу, вихідні й вхідні повідомлення, на алгоритм розв'язання, програму.

12.3. Суть компонентної технології створення інформаційних систем

Компонентна чи пакетна технологія – це автоматизоване проектування, яке є вищим ступенем інтеграції типових елементів системи. В його основу покладено пакети прикладних програм (ППП). ППП – це система прикладних програм, призначена для розв'язання задач певного класу. Існують ППП загального призначення і функціональні. Вони складаються з трьох компонентів: функціонального і системного наповнення та мови завдань.

Принциповою відмінністю ППП від інших компонентів програмного забезпечення є гармонічне поєднання програмного фонду, який використовується для розв'язання цього класу задач, із системними засобами, що надають послуги для використання і розширення цього фонду.

У ході розробки систем на базі ППП виникають такі проблеми:

визначення проблемної орієнтації;

вибір його архітектури;

виявлення різних типів моделей;

визначення складу системних засобів;

оптимізація інформаційного забезпечення.

Зараз розроблено велику кількість ППП, яка в кілька разів перекриває потреби користувача. Але є ряд стримуючих факторів, які впливають на впровадження ППП.

1. ППП важкі для засвоєння. Так, кваліфікований спеціаліст вивчає ППП обсягом від 10 до 15 тис. команд у середньому 5 – 7 місяців. Більшість ППП мають обсяг не менше 30 тис. команд.

2. Ускладнена оцінка можливостей застосування, яка здебільшого виконується «вручну», на основі досвіду та інтуїції розробника.

3. Проблема системної ув'язки та інтеграції програмних засобів.

Кожний ППП має свою структуру входу і виходу, що ускладнює комплексне структурування всієї інформаційної системи, що може привести до ослаблення стійкості системи.

4. Проблема приrostу.

5. Проблема нових мов.

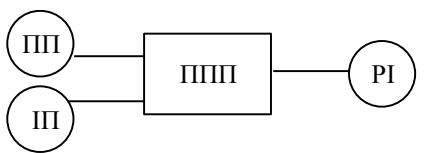
6. Функціональна повнота ППП.

Основною перевагою того чи іншого ППП є простота експлуатації і впровадження при рівних функціональних можливостях.

Для даної технології є важливим те, що існує поділ системи на окремі компоненти, для кожного з яких може створюватись автономний ППП.

Внутрішній зміст ППП можемо подати у вигляді «чорного ящика».

У такому випадку ППП – це перетворювач, на вхід якого подають параметричний (ПП) та інформаційний (ІП) потоки, а виходом є результатна інформація (РІ).



Параметричний потік – це сукупність значень параметрів, які необхідні для налагодження ППП на конкретні умови роботи.

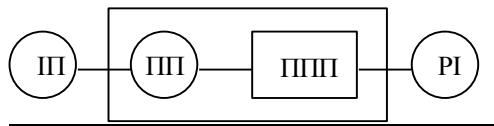
Інформаційний потік складає первинні дані, які обробляються для отримання результатної інформації.

Апарат налагодження ППП дасть змогу розширити сферу застосування проектування цього класу задач і використовувати ППП при створенні ІС для різних об'єктів управління.

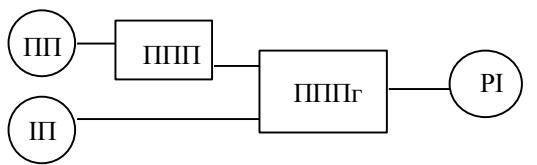
12.4. Способи прив'язки пакета прикладних програм

Прив'язка ППП – це його підготовка до роботи в умовах конкретного застосування, яка може здійснюватися за двома принципами: інтерпретації та генерації.

Принцип інтерпретації полягає в зміні параметричного потоку при тому, що програми і документація не міняються.



Використовуючи принцип генерації, створюють новий програмний продукт, який відповідає вимогам конкретного об'єкта управління. Інформаційний потік сприймається новим згенерованим пакетом.



Залежно від складності ППП і можливостей користувача прив'язку можно здійснити таким чином:

1) заоченням до цієї роботи розробників ППП чи спеціалістів із супровождження;

2) навчанням своїх спеціалістів із супровождження в організації розробника ППП;

3) прив'язуванням ППП своїми силами на основі наявної документації.

Кваліфікація програмістів, які впроваджують і супроводять ППП, має бути набагато вищою, ніж при його експлуатації.

У ході прив'язки ППП потрібно навчити обслуговуючий персонал і користувачів та підготувати керівний склад.

У процесі прив'язки ППП потрібно ув'язати його з уже функціонуючим програмним забезпеченням. З цієї точки зору можуть бути різні групи програм:

1) які використовують загальні дані;

2) які використовують результати роботи ППП;

3) результати роботи яких використовуються ППП;

4) які не пов'язані з ППП.

Під час експлуатації ППП потрібно розв'язати дві задачі:

аналіз ППП у процесі експлуатації;

супровождження ППП.

При розв'язуванні першої задачі потрібно:

проводити аналіз з метою визначення продуктивності та оцінки відповідності цілям і вимогам користувача, які змінюються;

аналізувати гнучкість ППП при об'єднанні з іншими ППП і при поліпшеннях і модифікаціях у технічних засобах і загальному програмному забезпеченні;

усі дані з аналізу мають відмічатися і передаватися спеціалістам із супровождженням чи розробнику.

Потрібно створити спеціальну службу по супровожденню ППП.

12.5. Особливості методу об'єктного проектування

При об'єктному проектуванні всі об'єкти розбиваються на класи залежно від їх особливостей: відношення до матеріального виробництва, структури управління, типу й характеру виробництва тощо.

Потім для кожного класу створюється типова IC, яка без значних змін впроваджується на всіх об'єктах відповідного класу.

Однак кожний об'єкт має свої специфічні особливості, зумовлені рядом об'єктивних і суб'єктивних факторів, які неможливо врахувати при первинній класифікації об'єкта.

Тому найчастіше створюється проект ІС для базового еталонного об'єкта, де здійснюються заходи з поліпшення документообігу, організаційної та функціональної структури, системи класифікації й кодування інформації, методик розрахунку економічних показників тощо. Економічні інформаційні системи інших об'єктів приводяться у відповідність до систем еталонного об'єкта. Для еталонного об'єкта, а потім для інших об'єктів розробляється і впроваджується проект ІС.

Основною сферою застосування цього методу стали непромислові об'єкти: банки, склади, торгівля, медицина і т. ін., тобто ті об'єкти, де організація інформаційного середовища типова і постійна.

12.6. Характеристика АСУ «Сігма»

Як приклад наведемо адаптивну АСУ «Сігма», розроблену в кінці 70-х років. Вона орієнтована на промислові підприємства з дискретним характером виробництва. До її складу входять такі компоненти (рис. 12.1).

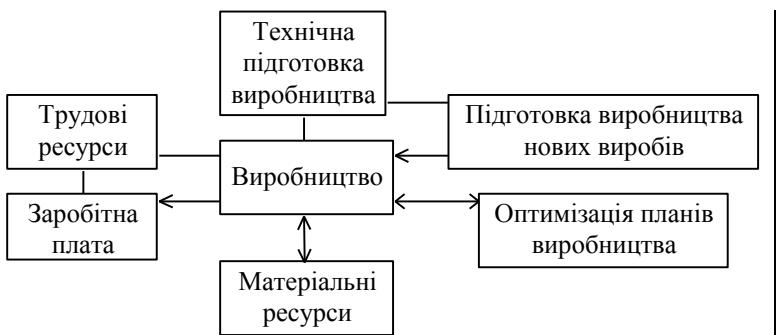


Рис. 12.1. Схема інформаційної взаємодії компонента АСУ «Сігма»

Компонент «Виробництво» головний і впроваджується першим. Інші впроваджуються в міру потреби. Кожний компонент містить спеціальні засоби, які дають змогу використовувати його автономно, коли «компонент – постачальник» інформації ще не впроваджено.

Нормативно-довідкова база створюється на основі конструкторсько-технологічної документації, починаючи з виробничих дільниць.

У базі даних є три головних масиви:

- 1) основного виробництва – містить необхідні нормативні, облікові та планові дані про кожний предмет виробництва;
- 2) матеріальних ресурсів;
- 3) трудових ресурсів.

У складі типового проекту є спеціальний апарат параметричного налагодження і засоби перегенерації програмного забезпечення системи. Адаптивність передбачає можливості модифікації вхідних і вихідних повідомлень, структур масивів, а також розширення бази даних. Налагодження виконується згідно з параметричним описом об'єкта управління – картотою підприємства, яка містить три документи:

- пареметри підприємства;
- пареметри конфігурації ЕОМ;
- пареметри цехів.

Контрольні запитання

1. Дати характеристику елементного підходу до створення інформаційної системи.
2. Дати характеристику компонентної технології створення інформаційної системи.
3. Дати характеристику методу об'єктного проектування інформаційної системи.
4. Які ви знаєте принципи прив'язки ППП?
5. Які ви знаєте шляхи прив'язки ППП?
6. Які особливості структури АСУ «Сігма»?

Розділ 13. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

13.1. Задачі й принципи автоматизації проектування інформаційних систем

Неавтоматизоване проектування ІС породжує ряд проблем, пов'язаних як з якістю власне розробки, так і з якістю проектної документації на систему. ІС як об'єкт проектування є складною системою з усім спектром притаманних складним системам властивостей. З одного боку, ІС має велику кількість різних елементів, які в свою чергу об'єднуються множиною неоднорідних структуроподібних зв'язків. З іншого боку, до розробки ІС залучається велика кількість різних спеціалістів як від організації розробника, так і від підприємства (організації), для якого створюється ІС. Це призводить до появи двох глобальних проблем проектування:

- відсутність цілісного уявлення про майбутню систему на перших етапах проектування, що спричиняє потенціальну необхідність процедур перепроектування на стадіях впровадження та експлуатації ІС;

- необхідність узгодження проектних рішень, що виконуються різними спеціалістами і навіть організаціями.

Аналіз досвіду проектування реальних систем , а також механізмів реалізації технологій неавтоматизованого проектування ІС дозволяє деталізувати появу зазначених вище глобальних проблем. До числа негативних властивостей і характеристик ІС, що проектується, можна віднести такі:

- неадекватність структурних ІС тим задачам і цілям, що перед нею поставлені;

- неузгодженість структурних частин системи (підсистем, задач, файлів, баз даних);

- відсутність узгодженості у проектованій документації;

- неоднозначність трактування оформленіх проектних рішень фахівцями різних профілів;

- надмірність проектної документації, яка полягає в дублюванні інформаційних одиниць проектних рішень у різних проектних документах;

- неповнота проектної документації, пов'язана з тим, що у системі можуть залишитися неописаними окремі елементи, можуть бути відсутні специфікації деяких даних;

- неможливість ефективно прослідкувати за документацією цілісну реакцію системи на зміну окремого чинника. Якщо, наприклад, необхідно з'ясувати як ІС та окремі її задачі прореагують на додаток (вилучення) якогось елемента, то для цього, як правило, необхідно прочитати всю документацію на систему.

Створення і використання систем автоматизованого проектування (САПР ІС) – новий напрямок у практиці створення ІС.

САПР ІС – організаційно-технічна система, яка складається з комплексу засобів автоматизації проектування, взаємопов'язаного з підрозділами проектної організації, і виконує автоматизоване проектування.

Комплекс засобів автоматизації проектування складається із сукупності засобів методичного, програмного, технічного, інформаційного та організаційного забезпечення.

У САПР ІС процес розробки розглядається з системної точки зору, а застосування ЕОМ передбачається на всіх етапах проектування. Стержневою вимогою до САПР ІС є можливість побудови і підтримки в системі проектування деякої глобальної інформаційної моделі об'єкта управління. Друга назва методу – модельне проектування.

Модель містить у формалізованому вигляді опис сукупності інформаційних компонентів і відношень між ними, включаючи їх зв'язки і алгоритмічні взаємодії. Інформаційна насиченість моделі має бути такою,

щоб забезпечувалась можливість автоматизованого переходу до системи машинних алгоритмів, які складають сутність відповідної ІС.

Особливості САПР ІС

1. Наявність моделі управління. Вона є основою для створення ІС і підтримки її в реальному стані в процесі функціонування.

2. Комплексне охоплення проектування засобами, які включені до САПР ІС, на всіх етапах створення ІС.

3. Можливість інтерактивної взаємодії з ЕОМ як у процесі проектування ІС, так і під час функціонування створеної ІС.

4. Машинне документування проектних робіт.

5. Зниження трудомісткості проектування у 2 – 10 разів порівняно з пакетною технологією.

6. Досить високий рівень функціональної і адаптивної надійності.

Недоліки:

1. Невідпрацьованість загальної теорії створення САПР ІС.

2. Малий досвід практичного застосування.

3. Складність експлуатації САПР.

4. Висока вартість розробки САПР ІС.

САПР ІС дає змогу максимально врахувати інтереси замовника і реалізацію в ІС будь-якої ідеології та технології вироблення й прийняття управлінських рішень.

13.2. Характеристика САПР «МАРС»

САПР «МАРС» – машинна розробка систем – призначена для автоматизації створення ІС на підприємствах дискретного типу.

В основу розробки ІС покладено модель економічної інформаційної системи узагальненого (гіпотетичного) об'єкта управління. Використання цієї моделі забезпечує:

нагромадження, узагальнення і зберігання даних про ЕІС об'єкта;

системний аналіз даних про ЕІС об'єкта управління з точністю до атрибутів, показників і взаємодій між ними;

створення моделі ЕІС конкретного об'єкта, яка призначена для генерації ІС, включаючи побудову структури БД і програмних засобів її ведення.

Структурними елементами узагальненої моделі є: каталог атрибутів; каталог показників; матриця атрибутного складу показників; напрямлений граф, який визначає інформаційні та алгоритмічні зв'язки показників; формули розрахунку показників; матриця зв'язків показників з вихідними і вхідними повідомленнями; таблиця опису вхідних повідомлень; таблиця опису вихідних повідомлень.

Із узагальненої моделі на основі параметричного опису проблемної сфери формується модель ЕІС конкретного об'єкта управління. Потім модель використовується на наступних етапах проектування і при супровожденні створеної ІС.

САПР «МАРС» складається з таких комплексів.

1. МАРС-Буквар – комплекс, за допомогою якого розробник набуває навичок роботи із системою МАРС.

2. МАРС-Модель призначена для створення і підтримування в актуальному стані узагальненої моделі.

3. МАРС-Параметр призначений для автоматизованої побудови моделі конкретного об'єкта на базі узагальненої моделі.

4. МАРС-Техніка проектує технічне забезпечення ІС.

5. МАРС-Проба містить засоби, які забезпечують створення системи організації і ведення БД ІС.

6. МАРС-Генератор на основі отриманих моделі об'єкта, опису КТЗ, структури БД і програм її створення і ведення генерує програмне забезпечення задач ІС, програми управління обчислювальним процесом ІС, яка функціонує, програми, що забезпечують інтерфейс між обчислювальною машиною і користувачем.

7. МАРС-Налагодження призначений для перевірки програмних засобів, отриманих за допомогою системи МАРС, виявлення, діагностики, локалізації помилок і видачі даних розробнику для усунення їх.

8. МАРС-Тренд дозволяє модифікувати ІС, яка функціонує з метою забезпечення адекватності моделі об'єкта ЕІС об'єкту управління.

9. МАРС-Документ забезпечує формування проектних документів.

10. МАРС-Телеобробка призначений для реалізації інтерактивного режиму взаємодії користувачів САПР «МАРС» з ЕОМ.

13.3. Характеристика САПР «ПЛЮС»

САПР-«ПЛЮС» дозволяє використовувати ЕОМ на всіх стадіях проектування. На відміну від МАРС застосовує словник даних.

САПР-«ПЛЮС» складається із таких компонентів:

1) словника даних – загальної інформаційної бази системи, що містить інформацію про всі об'єкти, які беруть участь у проекті;

2) системи документування;

3) системи програмування;

4) системи налагодження;

5) сервісної системи;

6) системи управління проектом;

7) загального керування САПР-«ПЛЮС» (монітор).

Система розрахована на використання СУБД ОКА, АДАБАС.

Контрольні запитання

1. Дати визначення САПР.
2. Особливості моделі, покладеної в основу САПР.
3. Особливості САПР МАРС.
4. Особливості САПР «ПЛЮС».

Розділ 14. ОСОБЛИВОСТІ ІНШИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

14.1. Технологія проектування ІС на основі баз даних

Як ми розглядали раніше основною передумовою сучасного підходу до обробки інформації відносна стабільність даних. Інформація, що використовується на підприємстві, — типи об'єктів та їхні характеристики, рідко змінюються протягом тривалого періоду часу. Тобто значення даних змінюються постійно, а їхня структура залишається стабільною. Звідси й процедури, для яких використовуються дані, змінюються швидко і часто. Тому сьогодні визначальним напрямком організації та обробки даних стала концепція бази даних, що заснована на стабільноті основної інформації.

Існує два підходи щодо побудови ІС на основі бази даних:

- створюються прикладні бази даних у складі ІС, орієнтовані на обчислювальні прикладні задачі. Наприклад, створюється БД для обліку та контролю надходження матеріалів;
- як інформаційна основа ІС створюються проблемні бази даних, орієнтовані на конкретний клас даних. Наприклад, створюється предметна база «Матеріали», призначена для використання у різних прикладних задачах.

Стосовно до ІС підприємств, краще використовувати предметні БД.

Проектування БД доцільно виконувати невеликою групою з трьох-чотирьох фахівців. Керує роботою адміністратор бази даних. Різноманітність досвіду фахівців групи дозволяє всебічно опрацювати проект системи.

Якщо адміністратор бази даних не є фахівцем у даній проблемній сфері, йому необхідно мати консультанта-економіста.

Саму структуру проектування можна уявити у вигляді послідовності чотирьох етапів: організаційно-підготовчого, обстеження проблемної сфери, вибір СУБД, проектування реалізації.

Перший етап призначений для підготовки робіт і установлення контактів між розробниками та замовниками-користувачами.

На другому етапі обстеження проблемної сфери проектувальник працює у тісному взаємозв'язку із замовником. Тут детально вивчаються всі фрагменти проблемної сфери. Для кожного фрагмента визначаються інформаційні об'єкти, аналізуються процеси, що використовують об'єкти, встановлюються асоціації між інформаційними об'єктами. Виконуються такі роботи: огляд проблемної сфери, визначення об'єктів, формалізація процесів, встановлення асоціацій, перевірка коректності інфологічної схеми.

На третьому етапі вибору СУБД проектувальник виконує такі роботи: виявлення зовнішніх обмежень, виділення СУБД-претендентів, моделювання бази даних для кожної виділеної СУБД, порівняльний аналіз одержаних моделей бази даних.

Четвертий етап — проектування реалізації складається з двох робіт: конструювання схеми бази даних, розробки програмного забезпечення і технології інформаційної системи.

Для побудови інфологічної моделі найчастіше використовується методика, основана на моделі «сущність — зв'язок» або «об'єкт — зв'язок». Така модель визначається термінами: об'єкт, атрибут, структурний зв'язок, запитальний зв'язок.

Перший крок складається з двох проектних процедур: формування альтернативного уявлення про проблемну сферу; роз'яснення вимог до розроблюваної інформаційної системи.

У результаті формування загального уявлення про проблемну сферу проектувальник має дістати відповіді на такі запитання:

1. Який перелік фрагментів проблемної сфери, що охоплює розроблювана ІС?
2. Які фрагменти проблемної сфери треба включити при подальшому розширенні ІС?
3. Яке загальне уявлення про кожний з фрагментів?
4. Які інформаційні потреби кожного фрагмента (зміст і характеристики інформації)?
5. Який перелік і загальні характеристики процесів обробки інформації у кожному фрагменті (частота виконання, вимоги до часу виконання, специфічні особливості)?
6. Який перелік користувачів? Як часто вони звертаються за інформацією?
7. Яка існує технологія накопичення обробки інформації у проблемній сфері?
8. Яка технічна база для реалізації інформації, частота її надходження, швидкість обробки, обсяг, інформаційні потоки?
9. Які є і де «вузькі місця» в існуючій технології, що пояснюють

потребу у створенні ІС?

Цю складну проектну процедуру можна подати послідовністю робіт:

1. Виділити у кожній функціональній області підмножини процесів, які можуть вивчатися окремими групами користувачів.
2. Дати визначення кожній підмножині процесів.
3. Розглянути підмножини процесів разом з аналітиками-користувачами й уточнити ці підмножини.
4. Побудувати матрицю відображення підмножини провів на існуючій організаційній структурі із зазначенням ступеня відповідальності за процес.
5. Розподілити сфери процесів серед аналітиків-користувачів для виконання подальших робіт.

З'ясувавши вимоги до розроблюваної системи проектувальник має дати відповіді на такі запитання:

1. Яка технічна база для реалізації ІС?
2. Яка загальна система існуючої інформаційної системи і передбачувана взаємодія ІС з її компонентами?
3. Які вимоги ставляться до експлуатаційних характеристик ІС (вимоги до часу, ступеня надійності, вміння настроюватися на можливі зміни у проблемній сфері)?
4. Якою має бути технологія функціонування ІС? Як надходитиме нова інформація? Яка передбачувана взаємодія різних груп користувачів із системою? Як Інформація коригуватиметься? Які служби нестимуть відповідальність за вірогідність вихідної інформації?

Другий крок розпочинається з ознайомлення проектувальника з усіма різновидами вхідних і вихідних повідомлень: документами, довідками, запитаннями тощо.

Перше проектне рішення полягає у виборі типу створюваної ІС: фактографічна, документальна чи документально-фактографічна.

Наступна проектна процедура полягає в агрегації атрибутив - компонуванні атрибутив в об'єкти.

Для кожного об'єкта визначається первинний ключ. Якщо для деякого об'єкта не можна виділити з його атрибутив первинний ключ, то склад атрибутив необхідно поповнити. В окремому випадку проектувальник може ввести власний ідентифікатор екземплярів об'єкта наприклад, порядковий номер.

Приклад. Нехай є об'єкт СПІВРОБІТНИК, до складу якого входять атрибути ПРІЗВИЩЕ, ПОСАДА , ОКЛАД. Жоден з цих атрибутив або їхня сукупність не придатні для первинного ключа. Кандидатом на первинний ключ може бути, наприклад, табельний номер.

Одержані відношення перевіряються на відповідність третьої

нормальної форми. У разі необхідності виконується процедура нормалізації.

Наступна проектна процедура може бути умовно позначена як “зовнішнє кодування”. У цьому випадку для атрибутів, що містять довгі текстові значення, вводяться короткі коди.

Під час кодування в інфологічну схему вводиться додатковий об'єкт КЛАСИФІКАТОР, що містить новий атрибут — короткий код і старий атрибут - текстове значення. У всіх раніше виділених об'єктах текстові значення атрибути змінюються на код.

У процесі зовнішнього кодування може бути виділено кілька нових об'єктів типу КЛАСИФІКАТОР для різних атрибутів. Наприклад, класифікатор товарів, посад, одиниць виміру та ін. Для таких об'єктів виконується процедура узагальнення і в результаті в інфологічній схемі залишиться один об'єкт КЛАСИФІКАТОР з атрибутами: ВІД класифікатора (товари, по-сади,...), КОД і ТЕКСТОВЕ ЗНАЧЕННЯ.

Після виділення об'єктів визначаються предметні бази даних.

Третій крок починається з формалізації процесів. Ця проектна процедура призначена для відображення в інфологічній моделі процесів обробки інформації. Для кожного фрагмента проблемної сфери на першому етапі складено повний перелік процесів обробки інформації. Далі процес формується у вигляді запиту до інформаційної бази. Запит має визначати навігацію між об'єктами в інформаційній базі.

У формулюванні запиту необхідно зазначити, який об'єкт (або об'єкти) виступає у ролі вихідного для запиту в цілому, а також визначити режим виконання запиту (одиничний чи множинний).

Приклад 1. Запит «Для всіх ПІДРОЗДІЛІВ видати списки СПІВ-ЮБІТНИКІВ» є множинним і означає, що послідовно для кожного екземпляра об'єкта ПІДРОЗДІЛ обираються підлеглі екземпляри об'єкта СПІВРОБІТНИК.

Приклад 2. Редагування запиту. Першочергово запит був сформульований так: «Визначити номенклатуру продукції підприємства із зазначенням використаних матеріалів». Перефразований запит «Для даного ПІДПРИЄМСТВА видати список ВИРОБІВ із зазначенням для ВИРОБУ використаних МАТЕРІАЛІВ». Цей запит з одиничним режимом.

На четвертому кроці проектувальник визначає, які структурні зв'язки необхідні для за-значення запитального зв'язку, що аналізується. Якщо серед уже виставлених структурних зв'язків немає потрібних, то в інфологічній моделі визначаються нові структурні зв'язки і зазначаються їхні ознаки.

У результаті виконання цього кроку з'являється інфологічна модель у вигляді ЕР-діаграми.

На п'ятому кроці виконуються такі проектні процедури: перетворення структури, узагальнення об'єктів, введення спеціальних атрибутив для об'єктів, перевірка повноти і коректності.

Об'єкти ПДПРИЄМСТВО, УГОДА, ПОСТАЧАННЯ є узагальненими; вони повинні мати атрибут, що визначає, до якого процесу відносяться відповідні екземпляри - до завантаження виробів чи до відпуску.

14.2. Технологія проектування ІС на основі використання електронних таблиць

Сфера застосування табличних процесорів в ІС визначається їхніми технічними можливостями. Виділяють два рівні застосування табличних процесорів в ІС:

розв'язування часткових відносно невеликих задач у вигляді окремих електронних таблиць, які користувач накопичує на диску, формуючи власну бібліотеку;

створення закінчених АРМ, орієнтованих на визначену технологію обробки даних (розрахунок заробітної плати, аналіз господарської діяльності і т. п.).

Задачі, що розв'язуються з допомогою табличних процесорів» можна згуртувати у кілька класів:

а) для розрахунків за встановленими форматами у регламентному режимі. У цьому випадку один раз визначається шаблон таблиці, а потім здійснюються розрахунки із змінюваними даними. Ця таблиця є копією стандартного бланка із заданими реквізитами рядків і стовпців для заповнення і здійснення бухгалтерських рахунків і калькуляцій. Структура і розміри ЕТ точно задані, процедури, в основному, мають характер прямих розрахунків;

б) моделювання результатів прийняття рішень — за типом «що буде, якщо...». Задаються залежності результатів від вихідних даних за деякими формулами. За результатами багатьох розрахунків обирається оптимальний варіант. Ця таблиця використовується для обробки різних відомостей, кошторисів, планів, журналів з однотипними рядками-записами. Електронна таблиця може оброблятися як файл бази даних;

в) подання табличних даних у графічній формі. Ця таблиця використовується у задачах дослідження функцій при моделюванні динамічних процесів. Поле формул у таких таблицях суттєво перевищує поле вихідних даних;

г) використання табличного процесора як великого матричного калькулятора. Такий режим зручно використовувати, наприклад, для

статистичного аналізу. Ця таблиця застосовується для обробки багатовимірних масивів даних, наприклад статистична обробка даних.

У цілому слід зазначити, що табличний процесор доцільно застосовувати тоді, коли операції над таблицями носять, в основному, обчислювальний характер. У задачі, де вимагається складне сортування, вибірка даних через ключ, необхідно віддавати перевагу СУБД.

Основні переваги електронних таблиць проявляються у можливості підтримки з їх допомогою аналізу в різних економічних застосуваннях (фінанси, менеджмент, маркетинг, оптова роздрібна торгівля). Це робить електронні таблиці ефективним інструментом побудови систем підтримки прийняття рішень у складі ІС. Одна із задач, що розв'язуються користувачем у СППР, — це визначення залежності результатів обчислень від обраного сценарію (вихідних даних). Така задача називається ситуаційним аналізом.

Зазначені властивості електронних таблиць як інструментарію ІС накладають свої особливості і на порядок проектування задач, що розв'язуються з допомогою електронних таблиць. З іншого боку, широкі можливості з обміну інформацією між різними інструментальними засобами ІС (базами даних, електронними таблицями, текстовим і графічним редакторами) вимагають враховувати їх у проектних рішеннях.

Розробка компонента ІС на основі електронної таблиці можна представити у вигляді такого технологічного процесу:

1. Аналіз задачі. Визначення необхідності й доцільності їх розв'язання на базі табличного процесора.

2. Розробка або коригування наявної форми документа (або документів) для задачі.

3. Розробка економіко-математичної моделі, за якою здійснюються розрахунки або ситуаційний аналіз.

3.1. Визначення переліку показників (реквізитів), що являють собою вихідні дані для розрахунку.

3.2. Визначення формул розрахунку вихідних (результатуючих) показників.

3.3. Визначення максималізованих і мінімалізованих показників, встановлення обмежень на змінні величини.

4. Вибір типів таблиць і розробка загальної структури кожної таблиці. Встановити структуру зв'язків між таблицями.

5. Визначення вимог до вхідного файла електронної таблиці для імпорту даних з бази даних. Ця проектна процедура реалізується при наявності інформації в базі даних ІС.

6. Проектування графічного висновку.

6.1. Визначити типи графіків.

6.2. Задати параметри для кожного графіка.

Зазначені процедури дозволяють виконати по суті справи, етап технічного проектування задачі. Робоче проектування здійснюється безпосередньо у середовищі обраного пакета табличного процесора. Проектування в середовищі пакета табличного процесора передбачає виконання таких операцій:

1. Створити шаблон таблиці: ввести заголовок таблиці, ввести позначення рядків, ввести позначення стовпців, ввести символи розграфки, зберегти шаблон на диску.
2. Відрядагувати шаблон (у разі необхідності).
3. Ввести дані у клітинки.
4. Ввести у клітинки необхідні формули та здійснити розрахунки.
5. Підготувати таблицю до друку.
6. Надрукувати таблицю з результатами графіка контрольного прикладу.
7. Побудувати графіки, спорядивши кожний такими параметрами: набір значень аргументу, один або кілька наборів значень функцій, заголовок графіка, назва функції, пояснівальні написи по осі абсцис Х та осі ординат Y.

Графічні засоби подання інформації займають усе більше місце в структурі програмних продуктів сучасних ІС. Графіки дозволяють подавати табличні дані у наочнішій і зручнішій для сприйняття формі. Можна виділити такі основні напрямки використання графіків у задачах ІС:

- виявлення тенденцій розвитку будь-яких явищ (наприклад, динаміки зміни цін);
- ілюстрації залежності однієї величини від іншої (наприклад, со-бівартості від об'єму випуску);
- порівняння двох або більше величин (наприклад, характеристик продуктивності обладнання);
- ілюстрації питомої ваги складових у деякому явищі або предметі [наприклад, ваги, що мають різні фірми на ринку певного виду продукції].

Графічне подання інформації забезпечує цілісність сприйняття інформації про проблемну сферу, включаючи інтегративні механізми мислення користування, сприяє активізації вироблення альтернатив рішенням проблеми в ОПР.

Електронні таблиці дозволяють будувати такі типи графіків:

1. Гістограми, або стовпцева діаграма (Bar Chart).

2. Етажерочний графік (діаграма) (Stacked-Bar Chart). Кількість стовпців діаграми відповідає кількості зазначених значень підставних. Висота кожного стовпця дорівнює сумарній висоті стовпців, що

відповідають окремим підставним.

3. Колова діаграма (Pie Chart). Демонструє питому вагу складових будь-якої величини (наприклад, процентний розподіл прибутку підприємства).

4. Лінійний графік (Line Graph). Значення підставних відображуються крапками. Ордината крапки пропорційна відповідному значенню підставної.

5. XY-залежність (X-Y Graph). Дозволяють побудувати графік залежності однієї змінної від іншої.

6. Етажерково-лінійний графік, або діаграма площ (Area Graph). Подібний до етажеркової діаграми. Відмінність — сумі і проміжним значенням змінних відповідають крапки, що з'єднуються лініями.

7. Графік біржового курсу, або графік розкиду значень (Hi - Lo). На графіку відображуються мінімальне та максимальне значення підставної.

Будуючи графік в ЕТ, необхідно задавати, як правило, такі його параметри: заголовок графіка (Main Heading), підзаголовок графіка (Sub - Heading), надпис по осі X (X - Axis Heading), надпис по осі Y (Y - Axis Heading), значення аргументів (Time Labels), назви функцій, значення функцій (Point - Labels).

14.3. Технологія проектування SSAOM

У ряді зарубіжних країн використовуються інші підходи до проектування ІС, що мають як переваги, так і недоліки. Однією з найбільш досконалих серед таких технологій є промислова інформаційна технологія SSADM (Structured Systems Analysis and Design Method) (Метод аналізу і проектування структурних систем), розроблена У Великобританії в середині 70-х років, а в 1993 році стала стандартом для використання у всіх проектах інформаційних систем, які фінансувалися з бюджету. Також вона отримала широке використання у Західній Європі і Японії. У 1994 році розроблена 4 версія де використовувалися інструментальні засоби проектування інформаційних систем.

Особливістю SSADM є великий обсяг проектних робіт при неавтоматизованому проектуванні, але для автоматизованого проектування ця технологія є найкращою на сьогодні.

Створюючі технології SSADM, розробники керувались рядом основних принципів:

- постійне заалучення майбутніх користувачів до процесу виробки рішень на протязі всього проектування інформаційної системи;

- чітка структуризація технологічного процесу, ув'язка всіх стадій, етапів і проектних процедур, виразна регламентація ролей всіх учасників

розробки;

- ефективний контроль за ходом розробки з боку керівників проекту, вбудований контроль якості проектування за формалізованими критеріями, можливість застосування існуючих технологій автоматизованого управління розробкою;

- стиковка з технологіями, реалізованих в уже існуючих системах програмування і управління базами даних;

- формалізація процесу розробки, що забезпечує широке використання засобів автоматизації проектування.

У технології SSADM можна умовно виділити дві основні складові частини: типовий технологічний процес і методичне забезпечення.

Типовий технологічний процес (ТТП) складається з п'яти укрупнених стадій: оцінка реальності виконання, аналіз вимог, розробка технічного завдання, логічне проектування і фізичне проектування. Вони включають сім детальних технологічних стадій, що складаються з етапів, які, у свою чергу, поділяються на операції. Деякі документи, наприклад "Каталог вимог" і "Логічна модель даних", є вхідними для кількох стадій. Це відображує ітераційний характер процесу вироблення проектних рішень, передбачений технологією SSADM.

Стадія 0. «Оцінювання реалізованості» не є обов'язковою і може бути опущена, якщо раніше були проведені достатньо глибокі дослідження під час вироблення стратегії автоматизації. Основною метою стадії є попереднє техніко-економічне обґрунтування проекту і розроблення концепції майбутньої ІС.

Стадія 1. «Передпроектне обстеження». Мета – побудувати формалізовану модель існуючої системи, визначити основні вимоги до нової ІС, вивчити існуючу систему обробки інформації, скласти з участю користувачів Логічну схему даних, опис у термінах потоків даних, задач та інформаційних об'єктів. Визначають межі існуючої системи, зовнішні об'єкти та функції користувачів. При цьому, аналізуючи її недоліки, формулюють основні вимоги до нової ІС, що відображують у каталозі вимог.

Стадія 2. «Вибір варіанта автоматизації». Розроблюються декілька можливих варіантів побудови ІС, упорядковуються вимоги за важливістю вибирають різні їхні підмножини. При цьому також виконують техніко-економічні розрахунки, які дозволяють на цій стадії порівняти варіанти і з активною участю користувачів обґрунтовано обрати серед них оптимальний, дати короткий опис нової системи і при можливості оцінку його вартості та ефективності.

Стадія 3. «Розробка технічного завдання». Метою є складення повного формалізованого опису вимог до нової системи у відповідності з

варіантом вибраним на попередній стадії. Вимоги формулюють у термінах потоків даних, задач та інформаційних об'єктів. Крім того, у термінах подій і даних розробляють вимоги до динаміки функціонування ІС. Характерно, що на цій стадії передбачена також розробка демонстраційного прототипу, який призначений для оцінки наскільки відповідають вимогам користувачів форми вхідних і вихідних повідомлень та структура діалогової взаємодії.

Стадія 4. «Вибір варіантів технічної реалізації» Роботи аналогічні стадії 2 і відрізняються від неї лише тим, що тут йдеться про обґрунтований вибір технічної та програмної реалізації створюваної ІС.

Стадії 5. «Розробка логічного проекту». Вона виконується паралельно стадії 4, і мета спроектувати комплекс програмних засобів на логічному рівні, що не залежить від середовища реалізації. Розроблюють логіку діалогової взаємодію користувачів із системою, проектують алгоритми задач обробки даних а також інформаційну взаємодію задач.

Стадії 6. «Фізичне проектування». Мета – спроектувати фізичний опис даних у вибраному середовищі та розробити завдання на розробку програмних компонентів нової ІС. Описують дані на фізичному рівні, виконують їхню оптимізацію, уточнюють постановки задач і готують вказівки щодо генерації баз даних і розробки програмного забезпечення стосовно до обраного середовища реалізації.

Послідовність виконання технологічних стадій і етапів, склад розроблюваних на них проектних документів і застосовані методики проектування ретельно продумані й чітко регламентовані керівними документами відносно застосування технології SSADM, що значно спрощує управління проектом і сприяє забезпеченням якості виконуваних робіт.

Методичне забезпечення технології SSADM утворене тринадцятьма методиками проектування ІС, тісно пов'язаними між собою.

Методики значно різняться ступенем формалізації проектних процедур, що в них знаходяться. Наприклад, методика «Реляційний аналіз даних» суворо формалізована і може бути повністю автоматизована. Деякі інші, навпаки, важко піддаються автоматизації, проте автори доклали максимум зусиль, щоб чітко структурувати критерії оцінки якості результатів. Прикладами таких методик є «Визначення вимог до ІС» і «Добір варіантів».

З метою полегшення залучення користувачів у процес розробки ряд методик базується на інтенсивному використанні подання проектних рішень у графічній формі, що забезпечує достатню наочність і не вимагає для розуміння їх сутності спеціальної підготовки у сфері інформаційних технологій. Така форма, наприклад, лежить в основі методик «Моделювання інформаційних потоків», «Логічне моделювання даних»,

“Моделювання подій” та деяких інших.

У рамках ТТП застосування окремих методик, наприклад “Добір варіантів”, обмежене однією технологічною стадією або навіть етапом. Проте внаслідок ітераційного характеру розробки основних проектних документів більшість методик використовується протягом кількох стадій.

Від відомих аналогій методичне забезпечення технології SSADM відрізняється важливою новизною, що дозволяє значно підвищити якість проектування. Йдеться про поняття «подія», яке поряд з поняттями «дані» і «задачі», посідає в SSADM центральне місце. У спеціальній літературі проектування ІС, як правило, розглядається у термінах «дані» — «задачі». При цьому питання аналізу й опису динаміки функціонування ІС відкладають на пізні стадії розробки. Введення на розгляд поняття «подія» дозволяє перенести прийняття проектних рішень з цих питань на різні стадії, і фіксувати їх у проектних документах у достатньо загальному вигляді, у формі, зрозумілій користувачам, які у такий спосіб одержують змогу контролювати правильність рішень на змістовному рівні.

Крім того, якщо традиційні методи проектування орієнтовані на подання проекту майбутньої системи тільки у просторі «дані»— «задачі», то технологія SSADM дозволяє розглядати проект у ще двох проекціях — «дані» — «подія» і «подія» — «задачі». Наявність цих двох додаткових аспектів дозволяє розробникам ще на ранніх стадіях виявляти приховані протиріччя у проекті та усувати помилки задовго до того, як вони могли б бути виявлені при традиційному підході.

Основними провідними документами із застосування технології SSADM є відповідний британський національний стандарт і довідкове керівництво.

Стандарт регламентує типовий технологічний процес створення ІС, склад вхідних і вихідних проектних документів на окремих стадіях і порядок взаємодії замовника і розробника ІС. За своїм призначенням, змістом і обсягом (блізько 150 сторінок) він аналогічний діючому державному стандарту групи 34 «Інформаційна технологія». Відмінність британського стандарту полягає у тому, що межі SSADM охоплюють, в основному, питання проектування інформаційного та програмного забезпечення ІС.

У технології SSADM досягнуто істотно великої чіткості в регламентації проектних процедур, особливо у частині, що стосується управління розробкою та контролю якості. З цією метою уся сукупність проектної документації технології SSADM поділена на три категорії:

технічна, організаційно-роздорядна і за контролем якості, причому чітко сформульовані вимоги до структури, змісту та критеріїв оцінки кожного документа. У результаті (йдучи за британським стандартом)

значно полегшується управління процесом розробки та індивідуальна робота проектувальників, які майже завжди можуть знайти у стандарті відповіді на запитання, що і як їм робити і з ким і як взаємодіяти.

Перевагою вітчизняних державних стандартів є реалізація раціональної структури ТТП, яка багато в чому аналогічна прийнятій у SSADM, особливо у частині, що стосується ранніх стадій створення ІС. Проте вітчизняні державні стандарти майже не дають відповідей на питання «як?»; частенько ставлячи розробників у скрутне становище. Так, повністю незадовільно у державних стандартах групи 34 рішені питання передпроектного обстеження й особливо складання технічного завдання. На стадії «Робоча документація» з питань розробки програмного забезпечення ІС дано посилання на комплекс стандартів ЄСПД, який, як відомо, практично не охоплює питань, що стосуються інформаційного забезпечення. У той самий час у процесі створення ІС, починаючи з ранніх стадій, проектування програмного та інформаційного забезпечення тісно переплітаються.

Ручне проектування за технологією SSADM є дуже трудомістким. проте спроба відмовитися практично від будь-якого документа з метою економії часу і трудових затрат у житті призводить на подальших значних порушення технологічного процесу і як наслідок — не дозволяє досягти такої високої якості проектування, яку забезпечує технологія при її суворому дотриманні.

Як визначають автори четвертої версії технології SSADM, без заування засобів автоматизації, проектування її можна реалізувати під час розроблення лише невеликих навчальних проектів.

14.4. САЗЕ — Технології проектування ІС

Для подолання труднощів і проблем у рамках нових інформаційних технологій створена і знаходить все більше поширення CASE-технологія проектування, яка базується на використанні CASE-продуктів — програмного, методичного та інформаційного забезпечення САПР ІС. В основі CASE-технології проектування лежить CASE-Method проектування систем. Розглянемо основні положення цієї методології.

CASE-СИСТЕМИ являють собою програмно-технічні комплекси, що базуються, як правило, на потужних ПЕОМ або робочих станціях локальних мереж ЕОМ і реалізують у тому чи іншому обсязі концепції САПР ІС. У загальному випадку CASE-системи реалізують такі види підтримки проектних процедур:

- підтримку бази метаданих проекту;
- підтримку одночасної роботи групи аналітиків-проектувальників і

координації її з боку керівника розробки (головного менеджера проекту);

- наскрізну, підтримку життєвого циклу системи;
- підтримку візуальних методів проектування;
- автоматизовану генерацію програмних продуктів за заданими специфікаціями;
- інформаційну підтримку розробників ІС на основі словників даних та ПІС;
- підготовку проектної документації.

Розглянемо коротко зміст перерахованих видів підтримки проектних процедур. Усі компоненти майбутньої ІС є інформаційними, або матеріальними, об'єктами, які мають сукупність атрибутив. Описи таких об'єктів та їх атрибутив вміщуються у словник метаданих проекту — єдину базу даних проекту. Система перехресних посилань і таблиць словника метаданих забезпечує підтримку узгодженості, не-суперечності, повноти та мінімальної надмірності проекту. Наявність засобів контролю несуперечності й узгодженості у словнику метаданих забезпечує коректність операцій з редактування проекту.

Підтримка роботи групи розробників забезпечується можливістю оперативного доступу кожного з них до усіх елементів створюваного проекту. З іншого боку, будь-які зміни і доповнення можуть бути введені тільки за санкцією головного менеджера проекту.

Наскрізна підтримка життєвого циклу системи забезпечується можливістю напівавтоматичного перетворення логічних моделей системи на відповідні програмні та технологічні продукти.

Візуальні методи проектування базуються на використанні графічних і табличних моделей, що, у свою чергу, базуються на погоджених діаграмах, які мають детальні текстиві супроводи.

Автоматизація генерування програмних продуктів базується на виконанні рутинних операцій кодування програм (опис даних, основна логіка обробки, схеми баз даних, описи інтерфейсів) за заданими специфікаціями з використанням спеціальних генераторів програм. Згідно з таким принципом генеруються, наприклад, тексти вихідної мови у системі CLARION. У ряді випадків автоматична генерація кодів програм може давати 90% їх обсягу.

Інформаційне забезпечення в CASE-системах має два аспекти:

- доступ до всього проекту в реальному часі для кожного розробника;
- формування різноманітних звітів, що стосуються складу, структури властивостей як проекту в цілому, так і окремих його елементів.

Підготовка проектної документації змінює свій статус. Документація може бути виготовлена після завершення всієї розробки й бути готовою до

виконання. Визначальною особливістю одержуваної за такого підходу документації є її несперечливості.

Методологія CASE-Method основується на спадному підході до проектування і дозволяє слідкувати за всіма етапами життєвого циклу ІС або її окремих задач.

Методологія CASE-технологій визначає, що і ЯК виконується у процесі проектування. Принциповою особливістю такої методології є наявність наочних моделей для подання компонентів об'єкта управління і самої ІС, а також відображення проектних рішень. Такі наочні моделі і позначення дозволяють однозначно сприймати одні й ті самі проектні рішення різними учасниками процесу проектування. Використання наочних і зрозумілих моделей дозволяє залучати до активного обговорення замовників і майбутніх споживачів системи, що проектується, починаючи з ранніх фаз проектування. Це дозволяє будувати ІС, яка б задовольняла потреби замовників і користувачів, і гарантувати задоволення цих потреб.

Розглянемо послідовність і зміст робіт, що виконуються з використанням CASE-систем і наявних у тому чи іншому обсязі у комерційних реалізаціях CASE-продуктів. Як правило, виділяється ряд етапів життєвого циклу ІС, що проектується.

На етапі 1 "Вироблення стратегії" визначаються:

цілі створення системи та пріоритети й обмеження;

будується модель системи;

розробляється системна архітектура;

затверджується план розробки системи.

На етапі 2 "Аналіз" виконуються такі роботи:

будується модель інформаційних потреб (модель «сущність — зв'язок»);

описується модель функціональних вимог до системи (на основі методу декомпозиції функцій);

формується матриця перехресних посилань і діаграма потоків даних;

визначається загальний план впровадження системи;

установлюються критерії прийому системи в експлуатацію.

Перші три роботи із зазначеного переліку фактично реалізують побудову «інформаційної моделі підприємства».

На етапі 3 "Проектування" виконуються такі роботи:

докладно проробляється архітектура системи;

будується концептуальна схема бази даних;

здійснюється реляційне проектування бази даних;

спеціалізуються функції, спроектовані на етапі аналізу;

виконується проектування програмних модулів на основі специфікацій функцій;

установлюються перехресні посилання між компонентами системи; докладно планується етап реалізації системи (тут також розробляються методики тестування програмного продукту).

На етапі 4 “Реалізація” виконуються такі роботи:

створюється реляційна база даних;

програмні реалізації задач установлюються на відповідних ЕОМ мережах;

проводиться тестування і перевірка відповідності програмних продуктів вимогам користувача.

На етапі 5 “Документування” виконуються такі роботи:

створюється системна документація;

розробляються матеріали для навчання;

пишеться посібник для користувачів.

На етапі 6 “Впровадження” виконуються такі роботи:

конвертування даних зі старих систем (у разі необхідності);

проводиться подальше тестування програм;

аналізуються функціональні можливості системи, її виробників;

оцінюється якість засобів захисту даних від зруйнування несанкціонованого доступу.

На етапі 7 “Експлуатація” виконуються такі роботи:

підтримки системи;

модифікації розробленої системи;

перевірки цілісності й аналізу даних;

моніторингу системи.

Сьогодні не існує реалізацій CASE-системи які б дозволяли в одному продукті зосередити розв'язання всіх задач проектування. У той самий час така тенденція має місце для багатьох фірм, що розробляють CASE-продукти. Так, у Великобританії використовується школа з чотирьох ступенів для оцінки відповідності CASE-продукту вимогам технології SSADM. Оцінка проводиться на основі переліку сформульованих критеріїв. Одержані оцінки лежать в основі процедури сертифікації CASE-продуктів, які створюються фірмами-виробниками програмних продуктів.

Проаналізуємо коротко основні задачі розробки, що розв'язуються з допомогою CASE-систем.

Група задач фази аналізу. З допомогою цих задач виконується аналіз вимог до ІС і створюються моделі й прототипи системи, що проектується. Задачі функціонального моделювання дозволяють створювати логічні специфікації перетворень даних з допомогою діаграм потоків даних і специфікацій процесів. Задачі моделювання даних встановлюють і подають логічну структуру даних і їх відношень з допомогою діаграм відношень сутностей, правил залежностей, специфікацій елементів даних. Задачі

прототипізації спрямовані на створення макетів істотних елементів користувальницького інтерфейса, окремих задач і системи в цілому. Розв'язуються задачі прототипізації на основі моделювання діаграм сценарію діалогу і використання засобів генерації вихідних форм (відеокадрів) прикладних задач.

Група задач фази проектування. З допомогою цих задач будуються моделі ІС, що відображують її структуру у термінах деякого абстрактного середовища реалізації (базова термінологія системного аналізу — процесори, задачі, модулі, таблиці, файли, об'екти, інтерфейси тощо). Задачі проектування архітектури програмного забезпечення дозволяють створити логічну структуру програмного забезпечення, структурувати його на модулі, визначити міжмодульні інтерфейси. Розв'язання зазначених задач реалізується як напівавтоматична трансформація функціональних модулів у структурні схеми ПЗ. Задачі детального проектування ПЗ дозволяють виконати специфікування внутрішніх компонентів майбутніх програмних модулів. Інструментарієм є псевдокоди, діаграми Нассі-Шнейдермана та інші засоби.

Задачі проектування бази даних дозволяють перетворювати логічну модель даних на фізичну схему бази даних, створювати таблиці і ключі. Нормалізація й оптимізація схеми бази даних здійснюються автоматизованим способом. Задачі проектування користувальницького інтерфейса і діалогу з користувачем дозволяють уточнювати і деталізувати вихідні форми та сценарій діалогу прототипу.

Задачі динамічного моделювання дозволяють оцінити поведінку системи, що проектується, у часі з метою виявлення чинників, які обмежують за часом, чинників надійності та інших ресурсів. Моделі реального часу будуються на основі апаратів мереж Петрі, кінцевих автоматів.

Група задач створення програм. До цієї групи входять задачі генерації базових кодів, що дозволяють перетворювати структурну схему ПЗ на базовий прототип програми заданою вихідною мовою програмування. Спеціальні деталі вносяться до базового прототипу програмістом. Задачі генерації схеми бази даних дозволяють здійснювати автоматичне перетворення схеми бази даних на вихідний текст мовою СУБД. Задачі генерації користувальницького інтерфейса реалізують автоматичне перетворення проекту інтерфейса на вихідний текст програмами.

Група задач управління проектом. До неї входять задачі власне управління проектом, задачі трасування вимог і задачі контролю версій. Задачі управління проектом дозволяють підтримувати менеджмент проектування у термінах робіт, завдань, виконавців, процесів і проектних процедур. Задачі трасування вимог призначенні для контролю відповідності

прийнятих рішень функціональним та іншим вимогам технічного завдання. Контроль версій, пов'язаний з підтримкою багатьох проектних рішень за одним і тим самим об'єктом або задачею.

Задачі документування дозволяють на основі словника метаданих проекту компонувати результатну інформацію згідно з вимогами, що задаються стандартами або конкретним користувачем. Документи при цьому виводяться на магнітні касети у форматах, придатних для подальшої обробки текстовими редакторами або видавницькими системами.

Група задач забезпечення розробників. Задачі налагодження сервера забезпечують можливість системному аналітику-проектувальнику налагоджувати конфігураційні й ергономічні параметри CASE-системи, характеристики метамоделей. Задачі експорту (імпорту) забезпечують передачу розроблюваних фрагментів проекту (базу даних проекту) в іншу систему. Задачі адміністрування бази даних проекту забезпечують цілісність бази даних проекту, використання даних в інших проектах.

Задачі формування звітів за проектом дозволяють генерувати різноманітні звіти за структурою проекту і проектування відповідно запитів розробників. Задачі підтримки погодженості проекту дозволяють в автоматичному або автоматизованому режимі контролювати погодженість проектних рішень, що приймаються. Наприклад, зміна довжини поля даних в одній задачі веде до автоматичної перевірки можливості розміщення поля з новою довжиною в усіх документах, де вона зустрічається. Задачі трасування даних дозволяють будувати перехресні посилання щодо використання даних у різних файлах, задачах різними проектувальніками.

Система автоматизованого проектування на основі CASE-Method реалізується як інтегрована система, що складається з CASE-продуктів. окремі CASE-продукти являють собою програми, що реалізують сукупності функцій САПР. Подальший розгляд проводитимемо на прикладі конкретної системи, розробленої фірмою ORACL.

До складу САПР фірми ORACL входить три базових CASE-продукти:

CASE*Dictionary

CASE*Designer

CASE*Generator.

Для функціонування CASE-продуктів необхідно мати у складі САПР СУБД ORACL, що включає модулі SQL*Forms і SQL*Plus.

Побудована на основі зазначених CASE-продуктів САПР працює на більшості існуючих платформ (Sun, UNIX, VAX/VMS, MS-DOS).

Модуль CASE*Dictionary дозволяє зберігати й узагальнювати інформацію, що з'являється у процесі проектування інформаційної системи. Це словесна система, в якій зберігаються описи інформаційних модулів,

функціональних вимог і програмних рішень.

Модуль працює у багатокористувальницькому режимі. При цьому гарантується можливість паралельного оновлення інформації кількома розробниками.

Інформаційна модель в CASE*Dictionary будується на основі моделі «сутність - зв'язок». Проектувальнику надається можливість відображувати типи зв'язків ("1:1", "1:M", "M:M"), обов'язкові та необов'язкові атрибути сущностей і зв'язків, унікальні ключі, Ієрархічні зв'язки об'єктів.

Для проектування прикладних задач:

- формується ієрархія функцій;
- будується модель подій, що відбуваються в системі;
- виявляються залежності та збіги функцій у прикладних задачах;
- визначається частота виконання функцій.

На основі виконаних системою функцій будується мережа модулів, для кожного з яких формується специфікація.

CASE*Dictionary має набір утиліт, що дозволяють нормалізувати логічну та фізичну структури бази даних.

У процесі проектування CASE*Dictionary автоматично підтримує перехресні посилання між об'єктами словника.

Перехресні посилання можуть створюватися між:

- сущностями й атрибутами;
- бізнес-функціями;
- бізнес-компонентами;
- таблицями та стовпцями бази даних;
- прикладними програмними модулями.

CASE*Dictionary дозволяє генерувати понад 70 стандартних звітів про модельовану проблемну сферу. Такі звіти включають списки об'єктів, описи перехресних посилань і взаємного впливу об'єктів один на одного.

Модуль CASE*Designer забезпечує графічний інтерфейс при роботі різних моделей проблемної сфери. Ця програма дозволяє будувати моделі у графічному режимі. Інформація про моделі заноситься до CASE*Dictionary.

Модуль працює в середовищі різних графічних оболонок (X Windows, DECWindows, Presintaton Manager та ін.). Проектувальник може відкрити необмежену кількість вікон і в кожному з них виконувати окреме завдання,

CASE*Designer має легкий для засвоєння, дружелюбний до користувача інтерфейс, що включає: систему випадаючих меню, вікна, які проявляються, піктограми, підказки гіпертекст.

Модуль CASE*Designer включає утиліти “діаграмери” для побудови чотирьох схем, що використовуються у проекті:

- ЕК-діаграми;

- діаграми ієрархії типів;
- діаграми потоків даних;
- діаграми матриць перехресних посилань.

Друкування побудованих діаграм може здійснюватися як на фонобудівниках типу HP/GL, так і на принтерах, що підтримують post-script.

Модуль CASE*Generator призначений для автоматичної генерації прикладних програм модулів. Прикладні задачі розробляються у вигляді послідовності операторів мови SQL.

Генеровані модулем форми звітів відображуються у специфікаціях проектів. Залежно від того, чи повна сумісність вихідних текстів ORACL, на всіх платформах, створені прикладні задачі можуть переноситися з платформи на платформу. Наприклад, можна спроектувати прикладну задачу на PC, а виконувати її на великий машині типу IBM, HP або VAX.

CASE*Generator дозволяє автоматично підтримувати багаторівневу цілісність посилань у базі даних.

Наприклад, якщо у базі даних є таблиці «Підприємства», «Відділи», «Службовці», то у моделі можна визначити, що видалення з бази даних підприємства автоматично веде до видалення всіх його відділів. Відділ може бути видалений тільки тоді, коли у ньому не залишається жодного службовця.

Інша обмеженість цілісності стосується зміни підпорядкування запису.

Приклад. Можна заборонити або дозволити переведення службовця з одного відділу в інший.

CASE*Generator дозволяє будувати форми документів на основі однієї або кількох таблиць даних. Документ може розташовуватися на одному або кількох екранах.

14.5. Проектування ІС з використанням засобів мультимедіа

Одним із провідних напрямків розвитку інформаційних технологій має розробка і впровадження систем мультимедіа.

Які ж передумови інтеграції традиційних ІС із системами мультимедіа? Їх кілька:

1) інформаційна система повинна підтримувати всі стадії розумового процесу людини, а не лише бути постачальником інформації про систему, якою управлюють;

2) підвищення ефективності роботи користувача при взаємодії його з ІС лежить на шляху одночасного залучення різних каналів.

Дослідження показують, що люди запам'ятовують лише 20% побаченого, 30% почутого, 50% побаченого і почутого одночасно й цілих

80% того, що вони одночасно бачили, чули і робили, а саме останнє і є сутністю мультимедіа.

Дві причини успіху техніки мультимедіа:

- одна застосовується у багатьох сферах бізнесу;
- дозволяє компаніям економити засоби завдяки тому, що їх персонал краще проявляє свої здібності, використовуючи мультимедіа.

Багато аналітиків вважають, що до середини 90-х років засоби мультимедіа стануть невід'ємним компонентом настільних ПК.

Платформа для мультимедіа повинна мати змогу відтворювати: текст, графіку, мультиплікації, відеофільми, аудіосупроводження (мовлення, музика та інші звуки) сприйняття інформації (зорового, слухового, сенсорно-моторного).

3) активізація інтуїції та минулого досвіду ОПР забезпечується шляхом цілісного, інтегративного подання інформації (ділова графіка), а також динамічним відтворенням процесів на рівні їх модельного подання;

4) підвищення рівня «інтелектуальності» ІС, з якою спілкується ОПР, веде до виникнення і посилення позитивного зворотного зв'язку системі ОПР - ІС за процесом «генерація альтернатив рішення проблеми»;

5) ІС має підтримувати нелінійні (асоціативні) структури організації інформаційних одиниць, що відповідає асоціативному мисленню людини.

Системи мультимедіа дозволяють з тією чи іншою міркою підійти до вирішення зазначених проблем в уdosконаленні ІС.

Поряд з терміном «мультимедіа» в літературі з інформаційних технологій зустрічається термін «гіпермедіа» (hypermedia — гіперсередовище). При цьому різні автори і фахівці можуть вкладати у ці поняття різний зміст. Про це треба пам'ятати під час роботи з літературними джерелами.

Як приклад системи мультимедіа розглянемо широко поширену систему Hyper Card, створену фірмою Apple для комп'ютерів Macintosh.

Hyper Card — це оболонка, надбудова над операційною системою, що поєднує в собі властивості гіпертексту і об'єктно-орієнтованої мови. Система оперує такими об'єктами, як «карти», «стеки», «кнопки», «поля», «фон». Hyper Card подає користувачеві електронний еквівалент «карточок». Це логічні об'єкти, які можуть містити інформацію різних типів — текст, графіку, відео. Вони з'являються на екрані у вигляді індексних карток розміром 3x5 дюймів, що мають «етикуетки» (tag). Зв'язки між картками встановлюються з допомогою «кнопок» (button). Кнопки подаються на екрані у вигляді картинок, стрілок, слів або затінених областей. Натиснення кнопки викликає певну відповідну реакцію. Для описання поведінки об'єктів і зв'язків між ними використовується мова Hyper Talk.

Формування ринку мультимедіа на IBM - сумісних комп'ютерах

поклало основу старт MPC (Multimedia PC). Цей стандарт розроблений фірмою Microsoft разом з іншими великими фірмами. Відповідно до цього стандарту мінімальна конфігурація MPC поряд з традиційними апаратними засобами має включати:

- нагромаджувач на СР-ROM;

- АЦП, ЦАП, мікросхему музичного синтезатора, мікрофонний вхід, аналогове мікшування;

- Windows з Microsoft Multimedia Extension.

Технологія мультимедіа висуває нові вимоги до користувальницького інтерфейса. Традиційні «дводимірні» desktor, екрани Openbook або Next на великих моніторах з великою кількістю вікон, що перекривають одне одного, набувають гірші властивості прототипу (робочого столу). Екран стає схожим на завалений паперами стіл, де необхідний папір важко знайти і витягти з купи інших. Але за тим, що відбувається «на столі», важко слідкувати, всі частини екрана важко утримувати у полі зору.

Розроблена фірмою Sun нова операційна система Solaris враховує вимоги і досягнення мультимедіа. Так, до її складу входить 3P - Openbook - просторовий розвиток desktor-метафори. Фірма Ark Interlace розробила пакет Workapace, який замість стола подає на екрані перспективу робочого кабінету з письмовим столом, шафами, полицями і шухлядами. У шухлядах можна зберігати (і вилучати у разі необхідності) дані і програмні інструменти.

Можна припустити, що методи віртуальної реальності стануть елементами стандартного інтерфейса, взаємодії користувача з інформаційними середовищами.

Ступінь новизни інструментарію мультимедіа такий, що на сьогодні не існує чітко сформульованих правил і евристик з проектування ІС на базі мультимедіа.

Можна сформулювати основні проблеми науково-прикладного характеру у сфері методології, застосування і програмування систем мультимедіа.

1. Дослідження окремих теоретичних аспектів і окремих мультимедіа: технологія гіпертексту, ММ-бази, обробка зображень і звуку, комплексні інструментальні системи, графічні й анімаційні засоби.

2. Розроблення інструментальних засобів мультимедіа.

3. Розроблення кінцевих продуктів мультимедіа, а також методик проектування і виготовлення. Це повністю новий вид діяльності, який поєднує риси програмування, розроблення ігор, створення сценаріїв, виробництва відео- й аудіоматеріалів.

4. Дослідження мультимедіа як складової частини інформаційних

технологій в економіці.

14.6 Технологія проектування ІС на мережах ЕОМ

Технологічною базою мережевих ІС є локальні обчислювальні мережі, а також компоненти глобальних комп'ютерних мереж.

Локального мережею називається деяке число незалежних комп'ютерів, що з'єднані між собою якимось комунікаційним обладнанням. Програмне забезпечення комп'ютерів мережі має засоби передачі даних через комунікаційне обладнання.

Виникнення і використання ЛОМ в ІС визначається трьома чинниками:

- розподілом ресурсів (процесорів, пам'яті, пристройів, друку та ін.);
- введення і зберігання даних у місці їх виникнення;
- доступ до віддалених даних.

Основне навантаження у мережі зосереджується, як правило, на комп'ютерах, що виділяють у мережу свої ресурси.

Існує три основних підходи до організації обробки даних у комп'ютерній мережі:

- обробка даних за методом «клієнт — сервер»;
- розподілена система обробки даних;
- розподілена база даних.

Поряд з проблемами, що виникають при розробці ІС на окремих машинах, мережеві ІС породжують додатково своє коло проблем. Розглянемо деякі з них:

1. У користувача мережової ІС має зберігатися ілюзія роботи з великою централізованою базою даних. Це породжує необхідність у використанні деякого загального уявлення про дані — глобальну концептуальну схему.

2. Глобальна концептуальна схема, крім інформації про вихідні таблиці, повинна мати й інформацію про їхнє секціонування (секціонування може бути як горизонтальним, так і вертикальним).

3. Дублювання даних (як один з аспектів секціонування) має бути прозорим. Це породжує ряд супровідних проблем:

- а) забезпечення синхронізації відновлення копій;
- б) якщо для коригувань використовувати метод блокувань, то час коригування може дуже подовжитися.

4. Інформація про секціонування і розміщення даних має зберігатися у глобальному словнику даних. Виникає дві проблеми:

- а) глобальний словник сам є деякою розподіленою базою даних;
- б) секціонування і розподіл словника вимагатиме створення мета-

словника, який описує розміщення словника.

5. Проблема управління транзакціями полягає у синхронізації виконання модифікацій. Модифікуюча транзакція вносить серію змін у базу даних. У випадку перебою при виконанні однієї зі змін необхідно відмінити виконання транзакції в цілому.

Аналіз проблемної сфери, її об'єктів і процесів для побудови бази даних і прикладних задач здійснюються за розглянутою раніше методикою. Подальші дії проектувальник виконує як реалізацію послідовності етапів.

Етап 1. Скласти модель «процес — ділянка», яка б відображувалаemu розміщення кожного процесу за ділянками організації.

Етап 2. Побудувати модель «ділянки — предметні бази даних», яка і відображувала схему використання ділянками різних предметних БД (супергруп об'єктів).

Етап 3. На основі моделей «процес — ділянка» і «ділянки — предметні БД» (етапи 1 і 2) побудувати модель “процеси/ділянки — предметні БД”, яка б відображувала ділянки користувачів і процеси на предметні бази даних.

Етап 4. Визначити (орієнтовно, експертним шляхом, за даними функціонування попередніх періодів) обсяг транзакцій між ділянками розміщення процесів і даними. Оцінити, чи транзакції переважно діалогові, чи пакетні.

Етап 5. Виявити і проаналізувати можливі стратегії розміщення і розподілу даних. Визначити, які дані мають бути копіями, підмножинами, реорганізованими, секціонованими або повинні мати окрему схему.

Етап 6. Будується структурна модель «процеси/ділянки — ділянки/предметні БД» із зазначенням обсягів транзакції. Ця модель доповнює модель із зазначенням розташування даних за ділянками і типами їх розподілу. Модель подається у вигляді таблиці.

Етап 7. Побудувати матрицю структури даних у прив'язці баз даних до вузлів мережі ЕОМ.

Етап 8. Дослідити, як впливають чинники, визначені раніше на якість розподіленої структури даних, одержаної на етапі 7. Розглядати проблеми оновлення, надійності та рестарту. За необхідністю скоригувати матрицю етапу 7.

Етап 9. Визначити, які транзакції використовуються для реалізації процесів і які для них необхідні прикладні програми (прикладні задачі). Побудувати матрицю «прикладні програми — предметні БД/ділянки».

Етап 10. Віднести кожну з прикладних програм до одного з класів. Скласти таблицю числа програм кожного ласу. Перебудувати матрицю структури даних (етап 7) так, щоб число програм класу 1 було максимальним; програми класу 3 були відсутні; програм класу 2 було

якомога менше.

Навіть найкраща система управління базами даних буде дуже погано працювати у невдало спроектованій локальній мережі. Більшість користувачів намагаються оптимізувати або локальну мережу, або СУБД, незалежну одна від одної. Вибір найкращого способу підвищення продуктивності системи в цілому залежить від багатьох чинників: характеру прикладних задач, кількості користувачів, фінансових можливостей, наявності кваліфікованої команди програмістів, особливостей апаратних і програмних засобів локальної мережі.

Існує змога вибору однієї з двох технологій:

- орієнтованої на локальну мережу;
- СУБД типу «клієнт — сервер».

Кожна з цих технологій істотно відрізняється одна від одної у плані розробки, установлення та супроводження.

База даних, орієнтована на локальну мережу, працює тільки на робочих станціях клієнтів. Ці станції управлюють блокуванням багатокористувальних файлів і записів інформації, яка зберігається на файл-сервері. До цієї категорії належать: усі клони системи dBase, Advance Revelation, Rbase, Paradox та інші.

Основні аргументи при виборі СУБД, орієнтованої на локальну мережу:

- з допомогою продуктів такого типу можна швидко розробляти порівняно прості бази даних;
- залежно від виду прикладних задач можна змінювати фізичну організацію інформації у базі даних.

У міру збільшення кількості користувачів і розмірів бази даних продуктивність локальної мережі, як правило, знижується.

Якщо є хоча б найменша ймовірність того, що база даних користувача або довжина файла буде швидко збільшуватися, краще із самого початку скористатися потужнішими апаратними засобами або моделлю типу «клієнт — сервер».

Основна відмінність між СУБД, орієнтованою на локальну мережу, і СУБД типу «клієнт — сервер» полягає в тому, в який спосіб розподіляються процеси бази даних.

У моделі, орієнтованій на локальну мережу, робоча станція-сервер управлює і інтерфейсом користувача, і обробкою файлів даних.

У моделі «клієнт — сервер» ці два процеси розділені так, що інтерфейс користувача реалізується на робочій станції, а механізм бази даних — на окремому мережевому сервері СУБД.

Прикладом СУБД типу «клієнт — сервер» Oracl, Sybase, XQL фірми Novell.

У великій мережі СУБД типу «клієнт — сервер» має забезпечувати виконання великої кількості транзакцій у секунду порівняно із системою, орієнтованою на локальну мережу.

Недоліки архітектури «клієнт — сервер»:

- на її реалізацію витрачається більше засобів і коштів, оскільки потенціальне тут вимагається кілька серверів, потужніші центральні процесори й оперативна пам'ять;

- невеликий досвід застосування цих засобів і недостатня розробка програмного інструментарію;

- вимагається дуже висока кваліфікація персоналу.

Найчастіше крах невдало сконструйованої системи спричинює та обставина, що розробник не розуміє, яку систему він моделює.

Приклад: прикладна програма СУБД, що намагається забезпечувати користувачам паралельний доступ до повністю відновленої інформації (система касового контролю) продовольчого магазину, де необхідний доступ до інформації про ціни, хоча відомості товарів можуть вимагатися лише для відновлення інформації при оформленні повторних замовлень. Ця система працює краще тоді, коли файл відомості товарів не постійно відповідає поточному стану справ, а періодично, у міру необхідності, поєднується з файлом обліку проданих продуктів.

Загальне правило полягає у тому, що необхідно мінімізувати частину і тривалість блокування файлів і записів.

Традиційна помилка - використання великої кількості блокувань протягом надто тривалого часу.

Необхідно передбачити відсутність блокувань як файлів, так і записів у той час, поки користувач збирає інформацію для наступного оновлення бази даних. Прикладна програма має відкривати необхідні таблиці, одержувати інформацію, що вимагається, і закривати таблиці, а також вводити блокування, додавати або змінювати інформацію, і знімати блокування тільки після того, як інформація буде підготовлена для подання у базу даних.

У ряді СУБД можливі такі ситуації: якщо на робочій станції відбувається збій при відкритих прикладною програмою файлах, то ці файли можуть бути вилучені або пошкоджені.

Необхідно також правильно користуватися індексними файлами ключових полів. Типовою є помилка, пов'язана з використанням індексного файла навіть тоді, коли індексована таблиця бази даних має бути прочитана повністю, незалежно від індексу послідовності.

При пошуку необхідного поєднання компонентів локальної мережі і СУБД - розробки необхідно враховувати такі особливості:

- розуміти відмінності в СУБД, що орієнтовані на локальну мережу, і

СУБД типу «клієнт — сервер», а також усвідомлювати обмежені можливості СУБД, орієнтованої на локальну мережу, зокрема при обслуговуванні великої кількості кінцевих користувачів;

- використовувати нормалізацію БД при розробці її логічної оптимізованої моделі, базуючись на потребах користувача;
- узгоджувати рівень паралелізму інформації з потребами кінцевого користувача;
- обмежувати рівень блокування файлів і записів;
- підтримувати файли у закритому стані якомога далі;
- використовувати індексні файли тільки у разі необхідності, забезпечувати достатню ємкість буферів кешування на файловому сервері з тим, щоб при операціях читання файлів БД частіше відбувалися звернення до оперативної пам'яті, ніж до жорсткого диска;
- добирати ємкість буферів кешування файлів з урахуванням середньої довжини запису СУБД (система працюватиме ефективно, якщо довжина запису у більшості операцій менша ємкості окремого буфера кешування);
- забезпечувати достатню кількість буферів у зв'язку з тим, щоб робочій станції не доводилося двічі запитувати інформацію. Достатнє число буферів зв'язку дозволить файл-серверу правильно організувати чергу з інформаційних запитів, що надходять, та інформації, що передається, в області буферів зв'язку;
- проектувати СУБД, розраховані на дублювання диска або роботу з інтерфейсом SCSI для того, щоб дістати переваги із сполученням за часом окремих операцій пошуку інформації.

14.7. Об'єктно-орієнтоване проектування ІС

Відмінною рисою сучасних ІС є їхня складність, що зростає. Це умовлено розвитком технічних засобів, які дозволяють реалізувати все більшу кількість інформаційних функцій у складі однієї ІС. Організація ІС на мережах ЕОМ, розподілені бази даних, інтерактивний графічний інтерфейс користувача, безпаперовий документообіг - ці і багато інших аспектів реалізації ІС значно ускладнюють процес її проектування. Друга вада пов'язана з тим, що проект, зведений до стадії впровадження, уже починає старіти й вимагає модифікації. Це неминучий наслідок зміни інструментарію ІС і змін у самому об'єкті управління або оточуючому його середовищі. Отже, виникає задача адаптації програмного забезпечення і технологічних процесів обробки інформації в ІС. Модифікація складних програмних комплексів, реалізованих на основі процедурних мов програмування, являє собою важко розв'язувану проблему задачі адаптації

ІС.

Відповідю на проблему зростаючої складності в ІС стало виникнення об'єктно-орієнтованого підходу. У мережах об'єктного підходу виділяють:

- об'єктно-орієнтоване програмування (ООР),
- об'єктно-орієнтоване проектування (00П),
- об'єктно-орієнтований аналіз (ООА).

Теоретичною основою цих методів і їх концептуальним базисом є теорія систем і системний аналіз. Об'єктна технологія принципово вирізняється від усіх існуючих раніше технологій проектування. Розглянемо основні поняття і положення об'єктно-орієнтованої технології проектування.

З деякою часткою спрощення можна вважати, що кінцевою метою проектування ІС є створення комплексу програм, які реалізують задані функції системи. Основною метою розробки програми є переклад задачі з мови проблемної сфери на мову комп'ютера.

Традиційний підхід до проектування полягає у послідовній побудові ряду моделей (інформаційна модель, описання структур файлів довідник документів, економіко-математична модель, схема алгоритму), останньою з яких є модель мовою реалізації (програма).

Особливістю цього підходу є те, що предметна сфера відображається у наперед визначені управлюючі структури і структури даних.

Мова проблемної сфери - це набір понять, з допомогою яких може бути описана вихідна задача. У той самий час будь-яка мова комп'ютера подає вихідну задачу у вигляді сукупності даних і процедур їх перетворення.

Таким чином, ідеальна гіпотетична мова програмування повинна представляти алгоритм розв'язання задачі на основі понятійного апарату заданої проблемної сфери. Вихід бачиться у використанні універсальної метамови для всіх предметних областей - мови теорії систем і системного аналізу. Основні поняття цієї мови: об'єкт, клас об'єктів, атрибут (властивість), процес, функція, метод, структура тощо. На цьому й базується ключова ідея ООР - створення мовних засобів, які на основі абстрактних типів даних дозволяють специфікувати нові класи програмних об'єктів, адекватних об'єктам конкретної проблемної сфери.

Об'єктні програми складаються з готових компонентів-об'єктів. Ці об'єкти можуть відповідати:

- об'єктам або процесам реального світу (деталь, документ, клієнт);
- абстрактним поняттям (екран, таблиця, графічний елемент тощо).

У традиційних програмах дані відділені від процедур і методів, в об'єктних — дані та процедури об'єднуються в об'єкти.

Приклад 1. Об'єкт — «клієнт». Усе, що відомо користувачеві про клієнта, включається у цей об'єкт. Дії з клієнтом реалізуються як методи (функції) для даного об'єкта, що також входять в опис об'єкта.

Таким чином, основа ООП — формування з простих об'єктів, які складаються з даних і набору функцій, більш складних, здатних моделювати об'єкти проблемної сфери.

Проведений огляд дозволяє зробити цікавий висновок: об'єктно-орієнтована технологія стирає межу між «чистим» проектувальником (системним аналітиком) і «чистим» програмістом. З'являється новий тип розробника — проектувальник-програміст, здатний самостійно поставити, спроектувати задачу і реалізувати її у вигляді об'єктно-орієнтованої програми.

Приклад 2. Розглянемо описання об'єктів мовою Турбо Паскаль (YG>0). Об'єкт-структура даних, що містить поля даних різних типів (у тому числі й абстрактні) і заголовки методів.

Ім'я Об'єкта=обуест (Ім'я Класу)

поле; ...; поле;
метод;...; метод;
end;

Метод — це процедура або функція, оголошена всередині оголошення елемента типу об'єкт

procedure Ім'я Об'єкта . Метод
(параметр, ..., параметр n)
begin
end;

Оголошення методу всередині оголошення об'єкта:

procedure Метод (параметр, ..., параметр n).

Історично склалося так, що першочергово були розроблені мови ООП у відсутність теорії об'єктно-орієнтованого проектування. І тільки після усвідомлення спеціалістами в області інформатики, що ООП є основою для чергового перевороту в інформаційних технологіях, почалась активна розробка теорії об'єктно-орієнтованого аналізу та проектування.

Вперше поняття класів і об'єктів введені у мові Simula 67. У системі Smalltalk-80 ідеї Simula доведені до логічного завершення - усі дії виконуються на основі класів. У 70-х роках створені мови, що реалізують дії абстрактних даних: Alpharad, CLV, Euclid, Modula. Занесення об'єктно-орієнтованого підходу у C привело до створення мов C ++ і Objectiioe C. На основі мови Pascal виникли Object Pascal, Eiffel і Ada. З'явились такі діалекти LIPS, як LOOPS і CLOS , з можливостями мов Simula і Smalltalk.

Принципова відмінність методів програмування і методів проектування полягає в тому, що методи програмування орієнтовані на

ефективне використання механізмів мови програмування а методи проектування спрямовані на ефективне і правильне структурування складних систем.

Об'єктно-орієнтоване проектування — це методологія проектування, яка поєднує в собі процес об'єктної декомпозиції та прийоми подання як логічної і фізичної, так і динамічної моделей системи, що проєктується.

Моделі, на яких базується об'єктно-орієнтоване проектування, формуються в результаті об'єктно-орієнтованого аналізу.

Об'єктно-орієнтований аналіз — це методологія, спрямована на створення моделей з використанням об'єктно-орієнтованого підходу на основі понять класів і об'єктів, що складають словник проблемної сфери.

Першим і головним прийомом розв'язання складних задач в ООП є абстрагування. Абстрагування концентрує увагу на зовнішніх особливостях об'єкта і дозволяє відокремити істотні особливості поведінки від деталей їх здійснення.

Визначення. Абстракція — це такі істотні характеристики деякого об'єкта, які відрізняють його від усіх інших видів об'єктів і таким чином, чітко відокремлюють особливості даного об'єкта з позиції подальшого розгляду й аналізу. Наприклад:

| | | | |
|----------------------|--------|----------------------|----------------------------|
| Абстракція сутності | об'єкт | являє | собою |
| модель | | | істотних сторін проблемної |
| об'єкта | | | |
| сфери | | | |
| Абстракція поведінки | | Об'єкт складається з | |
| узагальненої | | | множини операцій, кожна з |
| | | | яких |
| | | виконує | певну функцію |

Абстракції сутності об'єктів відповідають словнику проблемної сфери. Описання поведінки об'єкта пов'язане з поняттями операції і протоколу. Об'єкт може здійснювати дії над іншим об'єктом. Протокол відображує усі дії, якими об'єкт може підлягати сам і якими може чинити вплив на інші об'єкти.

Структура локальної пам'яті об'єкта і реалізація методів може бути (має бути) прихована від зовнішнього спостерігача, тобто будь-якого іншого об'єкта. Ця властивість класів об'єктів має назви “приховані дані”, «обмеження доступу», «інкапсуляція властивостей».

Приклад. Плановий відділ розробляє план випуску виробів для цеху. Такий план є частиною словника проблемної сфери, тому він може бути реалізований у вигляді абстракції. З точки зору інтерфейси об'єкта плана необхідно забезпечити можливість завдання окремих показників плану і

його виконання. Тому можна ввести об'єкт, який забезпечує інтерфейс «людина - комп'ютер» і ручну зміну плана. Крім того, може бути введений об'єкт - виконавець плана, який має змогу читати дані про план. Введені об'єкти взаємодіють для забезпечення загальної мети. Виходячи з цього визначаються і межа кожного об'єкта абстракції, і протоколи їх зв'язку.

Модель проблемної сфери, як правило, настільки важлива, що вимагає такої класифікації об'єктів, яка б відображувала спільність і відмінність їх властивостей. Виявлені родоводові зв'язки між класами об'єктів фіксуються з допомогою оголошення відношення типу клас - підклас. Такі проектні процедури породжують ієрархічні структури з абстракції.

Основними видами ієрархічних структур є:

- структура класів (ієрархія за номенклатурою);
- структура об'єктів (ієрархія за складом).

Підклас звичайно називають породженням, або похідним класом.

Клас, що стоїть вище за ієрархію, називають базовим класом об'єктів.

Породжений клас наслідує всі властивості базового класу - структуру приватної пам'яті і методи. Таке відношення між породженим і базовим класами називають простим наслідуванням.

Крім наслідування, похідний клас може одержувати свої додаткові властивості.

Приклад. Є абстракція «План - випуску - продукції». Для кожного цеху він має бути спеціалізованим залежно від типу продукції (наприклад, одиниці виміру).

Процес об'єктно-орієнтованого проектування є зворотним процесом. При «зворотному проектуванні» основна увага приділяється процесу поступального й ітеративного розвитку різних моделей системи. В ООП використовується чотири види моделей (логічна, фізична, статична, динамічна) системи, що проєктується. Кожна з моделей подається однією або кількома діаграмами.

Логічне подання системи відображується в: діаграмі класу, діаграмі об'єктів.

Компоненти системи: діаграма модулів, діаграма процесів.

Згадані діаграми реалізують статичне описання систем. Для описання динамічних компонентів системи використовується два види діаграм: діаграмами переходів станів і тимчасові діаграми.

Процес об'єктно-орієнтованого проектування можна подати у вигляді такої послідовності проектних процедур.

1. Ідентифікація класів і об'єктів даного рівня абстракції.
2. Ідентифікація семантики класів і об'єктів,

3. Ідентифікація зв'язків між класами та об'єктами.

4. Використання класів і об'єктів.

Процедура 1. Проводиться аналіз проблемної сфери (вводяться класи і об'єкти), розробляються основні механізми, що забезпечують необхідну поведінку об'єктів. Для виконання проектних дій проектувальник має засвоїти термінологію й основні теоретичні положення проблемної сфери.

Процедура 2. Проводиться опис шаблонів, відповідних класів і об'єктів. Будуються діаграми класів або об'єктів. (рис. 14. 1).

Шаблон об'єкта:

Об'єкт

Зміст

Ім'я

- ідентифікатор

Документація

- текст

Клас

- ім'я класу

Сталість

- статій (статичний) динамічний

Ім'я

- ідентифікатор

Документація

- текст

Видимість

- експорт./ відокр./ імпорт.

Множинність

- 0 / 1 / n

Ієархія:

Суперклас

- список імен класів

Метаклас

- ім'я класу

Узагальнені параметри

- список параметрів

Інтерфейс/Реалізація

- загальнодоступна/захищена

Використання:

- список імен класів

Поля:

- список імен полів

Операції:

- список операцій класів

Кінцевий автомат

- діаграма переходу станів

Паралельність

- послідовність виконання (відстрочене)

активне

Обсяг пам'яті

- текст

Сталість

- статична (динамічна)

Документи

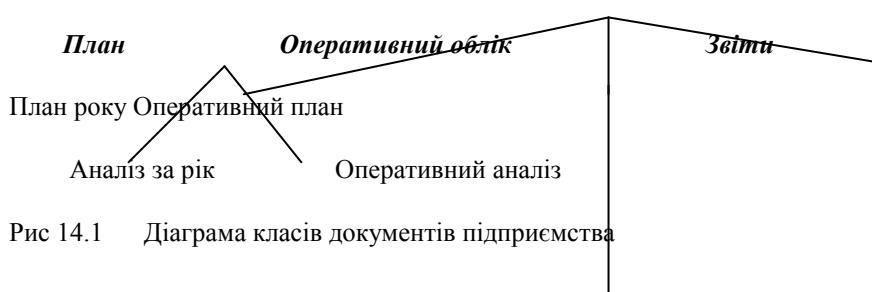


Рис 14.1 Діаграма класів документів підприємства

Різні лінії зв'язку на діаграмі класів позначають різні відношення між класами, змістом класів і об'єктів, заданих на попередньому кроці. Складання протоколу для деякого об'єкта може вимагати прийняття рішень, які визначають зміст іншого об'єкта.

Процедура 3. Цей крок розглядається як продовження попереднього.

Результат. Логічні моделі проекту. Модульні діаграми. Прототипи елементів системи, що проектується.

Процедура 4. Приймається рішення про включення у систему конкретних класів і об'єктів. Розподіляються класи та об'єкти по окремих модулях, а програми - по процесорах.

Результат. Кінцева доробка структури класів. Кінцеві варіанти шаблонів. Модульні діаграми та діаграми процесів.

При традиційному циклі розробки ІС (Аналіз, Проектування, Програмування, Тестування, Складання) має місце лавиноподібне нарощання складності. Недоліки традиційної схеми можна сформулювати у вигляді таких положень:

- непридатність для розроблення складних програмних систем, що складаються з великої кількості автономних модулів;

- несумісність з перспективними методами розроблення - можливостями автоматичного програмування, трансформації програм і застосування засобів, основаних на базах знань.

Цикл розробки ІС з використанням об'єктно-орієнтованого підходу характеризується ітеративним рухом з можливістю багаторазових повернення на попередні стадії.

Порівняно з традиційними методами об'єктна технологія має такі переваги:

- дає змогу розробникам збирати нові прикладні програми з готових модулів;

- дозволяє користувачам і розробникам оперувати у програмі тими самими процесами, з якими їм доводиться мати справу на рівні звичайних практичних понять і термінів;

- підтримує багатий набір форм подання інформації для засобів multimedia;

- підтримує повторне використання окремих складових програмного забезпечення;

- дозволяє створити більш відкриті системи;

- знижує ризик під час розробки;

- активізує пізнавальні здібності людини.

14.7. Системи управління документацією в ІС

Сьогодні швидкими темпами розвиваються засоби електронного формування і обробки зображень як різновид засобів управління документацією. У цих засобах здійснюється управління сканованими образами паперових документів. Ці засоби відносяться до класу перспективних засобів програмного зображення мереж з архітектурою «клієнт-сервер» і мають загальну назву Elektronic Imaging - EI. Засоби EI зіграли важливі компоненти локальних обчислювальних мереж починаючи з розподільчою роллю у великої кількості корпорацій на Заході.

Електронна обробка образів паперових документів подібно до традиційних СУД передбачає організацію й управління зовнішньою пам'яттю та призначення імен файлам. Але системи EI мають змогу працювати не тільки з файлами, створеними на ПЕОМ, а й з образами або зображеннями, створеними на папері.

Наскільки важливою буде область електронної обробки зображень? У чому привабливість цих засобів автоматизації? Виключається необхідність працювати з папером. Сканування та оптичне розпізнавання символів (машинне читання) виключають клавіатурне введення даних.

Головна перевага систем EI — наявність засобів автоматизації документообороту. Вони дозволяють відмовитися від ручного розсилання документів і тим самим істотно підвищити ефективність роботи офісу. Застосування простих програм, написаних у стилі «якщо — то інакше», дозволяє користувачеві, який дістав документ, враховувати, що було зроблено попередніми користувачами. Програмні засоби використовують ці дані для автоматичного встановлення порядку проходження документа робочими станціями. У результаті забезпечуються необхідні візи, узгодження і затвердження документів.

Як приклади практичної реалізації таких систем можна назвати пакети: Document Administrator, PC Docs, Keyfile, Sjft Solutions.

Розглянемо принципи роботи з системою EI на прикладі пакета Keyfile, розробленого компанією Keyfile.

Система працює у середовищі Windows. Документ, з яким має працювати користувач, з'являється в його «кошику вхідних In» екранного середовища системи. Користувач працює з документами, вносить у відповідну клітинку форми ознаку своєї дії, «переносить» документ з допомогою «миші» у свій «кошик вихідних Out».

Після цього документ передається каналам ЛОС до наступної станції, зазначененої у схемі документооборота.

Контрольні запитання

1. Технологія проектування ІС на основі баз даних
2. Технологія проектування ІС на основі використання електронних таблиць

3. Технологія проектування SSAOM
4. CASE — технології проектування IC
5. Технологія проектування IC з використанням засобів мультимедіа
6. Технологія проектування IC на мережах EOM
7. Об'єктно-орієнтоване проектування IC
8. Системи управління документацією в IC

Список літератури

1. Хотяшов Э. Н. Проектирование МОЭИ. – М.: Финансы и статистика, 1987.
2. Симанаускас Л. Ю., Бразайтис З. И. Основы проектирования МОД. – М.: Финансы и статистика, 1982.
3. Мамиконов А. Г. Проектирование АСУ. – М.: Высш. шк., 1987.– 303 с.
4. АСУ на промышленном предприятии: методы создания. Справочник: С. Б. Михалев, Р. С. Седегов, А. С. Гринберг и др. – М.: Энергоиздат, 1989.
5. Мартин Дж. Планирование развития автоматизированных систем. – М.: Финансы и статистика, 1984.
6. ГОСТ 6.01.1–87. Единая система классификации и кодирования технико-экономической информации. Основные положения. – М.: Изд-во стандартов, 1987.
7. Коутс Р., Влейминк И. Интерфейс «человек – компьютер» / Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 501 с.
8. Проектирование пользовательского интерфейса на персональных компьютерах. Стандарт фирмы IBM. – Вильнюс: DBS Ltd, 1992. – 186 с.
9. Пономаренко В.С., Пушкар О.І., Коваленко Ю.І. Проектування автоматизованих економічних інформаційних систем: К.: ІЗМН, 1996. – 312с.

ЗМІСТ

| | |
|---|-----------|
| Передмова..... | 3 |
| Розділ 1. Основні поняття | 4 |
| 1.1. Значення та напрямки розвитку інформаційних систем | 4 |
| 1.2. Основні поняття дисципліни | 5 |
| 1.3. Класифікація інформаційних систем | |
| Розділ 2. Системотехнічні аспекти теорії створення | |
| інформаційних систем..... | 6 |
| 2.1. Організаційно-економічна модель економічного об'єкта | 6 |
| 2.2. Мета, задачі та принципи створення інформаційних | |
| систем | 10 |
| 2.3. Системний підхід до створення інформаційної системи | 12 |
| 2.4. Декомпозиція інформаційних систем..... | 13 |
| 2.5. Надійність та ефективність інформаційних систем | 15 |
| Розділ 3. Процес створення інформаційної системи | 17 |
| 3.1. Життєвий цикл інформаційної системи | 17 |
| 3.2. Трудомісткість стадій створення інформаційної системи..... | 19 |
| 3.3. Структура проектної документації | 19 |
| 3.4. Учасники процесу створення інформаційної системи | 20 |
| 3.5. Методи та засоби створення інформаційної системи | 22 |
| 3.6. Технологія створення інформаційної системи | 26 |
| Розділ 4. Технологія підготовки загальних рішень щодо | |
| створення інформаційної системи | 27 |
| 4.1. Склад і зміст робіт на стадії «Формування вимог до | |
| інформаційної системи»..... | 27 |
| 4.2. Склад і зміст робіт на стадії «Розробка концепції | |
| інформаційної системи»..... | 30 |
| 4.3. Склад і зміст робіт на стадії «Технічне завдання» | 30 |
| 4.4. Передпроектна документація | 32 |
| 4.5. Методи і засоби організації збирання та обробки | |
| матеріалів обстеження об'єкта | 37 |
| 4.6. Методи і засоби аналізу матеріалів обстеження..... | 40 |
| 4.7. Розробка пропозицій щодо вдосконалення | |
| інформаційної системи | 47 |
| 4.8. Методика проведення обстеження інформаційної | |
| системи..... | 48 |
| Розділ 5. Технологія техноробочого проектування | |
| інформаційних систем..... | 50 |
| 5.1. Склад і зміст робіт на стадії «Технічний проект» | 50 |
| 5.2. Склад і зміст робіт на стадії «Робоча документація»..... | 52 |

| | |
|--|-----|
| 5.3. Склад проектної документації на стадіях «Технічний проект» і «Робоча документація»..... | 53 |
| 5.4. Визначення структури інформаційної системи | 55 |
| 5.5. Розподіл функцій обробки інформації між людиною і ЕОМ | 58 |
| 5.6. Розробка постановки задач..... | 59 |
| 5.7. Основні поняття автоматизованого робочого місця | 62 |
| Розділ 6. Основні принципи проектування інформаційного забезпечення | 65 |
| 6.1. Поняття інформаційного забезпечення інформаційних систем..... | 65 |
| 6.2. Організація інформаційної бази..... | 68 |
| 6.3. Види інформаційних масивів | 71 |
| 6.4. Методика проектування інформаційного забезпечення | 73 |
| Розділ 7. Розробка класифікаторів техніко-економічної інформації | 74 |
| 7.1. Основні поняття класифікації інформації | 74 |
| 7.2. Кодування інформації | 77 |
| 7.3. Класифікатори техніко-економічної інформації | 80 |
| 7.4. Методика створення класифікаторів | 83 |
| Розділ 8. Проектування вихідних і вхідних інформаційних повідомлень | 84 |
| 8.1. Поняття системи документації | 84 |
| 8.2. Класифікація форм і методів виведення інформації | 85 |
| 8.3. Методика проектування форм вихідної інформації | 87 |
| 8.4. Загальні вимоги до проектування форм первинних документів | 89 |
| 8.5. Форми побудови зон первинних документів | 91 |
| 8.6. Сполучення первинних і машинних документів | 92 |
| 8.7. Методика проектування вхідних інформаційних повідомлень | 92 |
| Розділ 9. Проектування зв’язку користувач – ПЕОМ..... | 94 |
| 9.1. Складові зв’язку користувач – ПЕОМ..... | 94 |
| 9.2. Процеси введення – виведення | 98 |
| 9.3. Діалог | 100 |
| 9.4. Розміщення даних на екрані дисплея | 105 |
| 9.5. Підтримка користувача..... | 109 |
| Розділ 10. Впровадження, супроводження та модернізація ІС..... | 111 |
| 10.1. Організація і планування робіт з уведення в дію системи..... | 111 |

| | |
|--|-----|
| 10.2. Дослідна експлуатація і введення в дію інформаційних систем | 114 |
| 10.3. Супроводження і модернізація інформаційних систем | 116 |
| Розділ 11. Управління процесами проектування інформаційної системи | 117 |
| 11.1. Рівні управління проектування інформаційної системи | 117 |
| 11.2. Контур управління | 118 |
| 11.3. Структура АРМ – організатора проектування ІС | 121 |
| 11.4. Розробка текстових і табличних документів | 122 |
| Розділ 12. Типове проектування інформаційних систем | 123 |
| 12.1. Загальна характеристика елементного підходу до створення інформаційної системи | 123 |
| 12.2. Методи елементного проектування інформаційних систем | 125 |
| 12.3. Суть компонентної технології створення інформаційних систем | 126 |
| 12.4. Способи прив'язки пакета прикладних програм | 127 |
| 12.5. Особливості методу об'єктного проектування | 128 |
| 12.6. Характеристика АСУ «Сігма» | 129 |
| Розділ 13. Автоматизація проектування інформаційних систем .. | 130 |
| 13.1. Задачі й принципи автоматизації проектування інформаційних систем | 130 |
| 13.2. Характеристика САПР «МАРС» | 131 |
| 13.3. Характеристика САПР «ПЛЮС» | 132 |
| Розділ 14. Особливості інших інформаційних технологій проектування інформаційних систем | |
| 14.1. Технологія проектування ІС на основі баз даних | |
| 14.2. Технологія проектування ІС на основі використання електронних таблиць | |
| 14.3. Технологія проектування SSAOM | |
| 14.4. CASE — технології проектування ІС | |
| 14.5. Технологія проектування ІС з використанням засобів мультимедіа | |
| 14.6. Технологія проектування ІС на мережах EOM | |
| 14.7. Об'єктно-орієнтоване проектування ІС | |
| 14.8. Системи управління документацією в ІС | |
| Список літератури | 134 |

Навчальне видання

Береза Андрій Мартинович

Основи створення інформаційних систем

Навчальний посібник

Художник обкладинки *T. M. Мироненко*

Коректор *A. В. Бородавко*

Комп'ютерний набір та верстка *Л. В. Богданової*

Підписано до друку 2.02.98. Формат 60×84/16.
Папір офсет № 1. Гарнітура Тип Таймс. Друк офсетний.
Умов. друк. арк. 8,14. Умов. фарбовідб. 8,37.
Обл.-вид. арк. 9,74. Тираж 350 прим. Зам. № 7-1211.

Видавництво КНЕУ
252057, м.Київ, проспект Перемоги, 54/1.
Тел. (044) 446-64-58, 441-20-32. Факс (044) 446-52-58