

## СУЧАСНІ СТРУКТУРНІ МЕТОДОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ІКС І ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ DFD ТА ERD

Розглядаються методологічні аспекти використання потокових діаграм та діаграм сутність-зв'язок при проектуванні складних інформаційних керуючих систем в межах структурного підходу до системного аналізу й проектування. Основна увага акцентується на питаннях організації збору та підготовки даних для синтезу таких діаграм. Викладається один з можливих варіантів дій системного аналітика на ранніх стадіях процесу проектування.

### Вступ

Темпи розвитку суспільства сьогодення багато в чому визначаються рівнем його інформатизації. Це спонукає широкомасштабне впровадження в багато сфер людської діяльності складних інформаційних керуючих систем (ІКС). Під ІКС розуміють системи збору, збереження, опрацювання інформації незалежно від сфери їхнього застосування.

Процес проектування складних ІКС вимагає великих витрат часу, людських і матеріальних ресурсів. У той же час при відсутності стандартизованої технології проектування немає ніяких гарантій створення ефективної або навіть просто працездатної ІКС. Це пояснюється тим, що якість результатів проектування в цьому випадку в основному визначається особистим досвідом, знаннями і перевагами розроблювачів. Також має місце неповторюваність результатів, відсутність спадкоємності, трудність сприйняття і розуміння концепцій розробки різними колективами проектувальників. Таким чином, з огляду на масштаби робіт із проектування ІКС, для подолання зазначених недоліків необхідна стандартизована й уніфікована технологія проектування ІКС.

Основна мета стандартизації технології проектування складних ІКС полягає в створенні методології та інструментарію, що дозволяють підвищити ефективність процесів проектування, формалізувати проектні процедури, регламентувати послідовність етапів проектування і здійснювати постійний контроль за якістю результатів.

### 1. Поняття життєвого циклу (ЖЦ) системи

Основним для фахівців із розробки і застосування ІКС є поняття життєвого циклу. ЖЦ - модель створення і використання ІКС, що відбиває її всілякі стани, починаючи з моменту виникнення необхідності в системі і закінчуючи моментом її повного виходу з ужитку серед користувачів.

Традиційно виділяються такі основні етапи ЖЦ ІКС, як аналіз вимог, налагодження, тестування, експлуатація та супровід.

ЖЦ формується виходячи з принципу спадного проектування (top-down) і, як правило, є ітераційним, тобто реалізовані етапи, починаючи із самих ранніх, циклічно повторюються відповідно до змін вимог та зовнішніх умов введенням обмежень і т.п. На кожному етапі ЖЦ формується визначений набір документів і технічних рішень. При цьому вихідними є документи і рішення, отримані на попередніх етапах. Кожний етап завершується верифікацією отриманих документів і рішень.

Існуючі моделі ЖЦ визначають порядок виконання етапів у ході розробки, а також критерії переходу від етапу до етапу. Відповідно до цього найбільш поширенні такі три моделі ЖЦ:

- каскадна модель, що припускає перехід на наступний етап після повного закінчення робіт із попереднього етапу (70-80 р.);
- ітераційна модель із проміжним контролем і циклами зворотного зв'язку між етапами. Перевага цієї моделі в скороченні трудомісткості за рахунок

міжетапних коригувань, але при цьому етапи розтягуються на весь період розробки (80-85 р.);

– спіральна модель – акцентується на початкові етапи ЖЦ (аналіз вимог, розробка специфікацій, логічне і фізичне проектування). Кожний виток спіралі відповідає поетапній моделі створення фрагмента або версії системи, на якій уточнюються її цілі і характеристики, оцінюється якість та плануються роботи на наступному витку спіралі.

Таким чином, проект послідовно деталізується й уточнюється, що в результаті дає обґрунтоване рішення на вибір варіанта проекту, що підлягає реалізації.

Фахівцями виділені такі переваги спіральної моделі ЖЦ:

- накопичення і повторне використання розробок;
- орієнтація на розвиток і модифікацію існуючих програмних засобів у процесі проектування;
- можливість використання методик аналізу ризику і витрат у процесі проектування.

Головна особливість індустріальних методів розробки ПЗ ІКС полягає в концентрації складності на ранніх стадіях ЖЦ (аналіз і проектування) при відносно невисокій складності і трудомісткості наступних етапів. Більш того, невирішені питання і помилки, допущені на стадіях аналізу й проектування, породжують на наступних стадіях важкі і найчастіше нерозв'язні проблеми, що можуть призвести до провалу всього проекту

Це сприяло застосуванню на практиці цілого ряду методологій структурного системного аналізу і проектування ІКС. До числа найбільш розвинених та активно застосовуваних варто віднести SADT, IDEF (США); SSADM (Великобританія); Merise (Франція), Dafine (Італія), NIAM (Нідерланди) [1].

Незважаючи на різноманітність цих методологій, їх об'єднує загальний підхід до виділення фаз розробки, як-от фази “Аналіз вимог” і фази “Проектування”.

Аналіз вимог є в більшості методологій першою фазою (за винятком SSADM, де присутня нульова необов'язкова фаза “Аналіз можливостей реалізації”) розробки системи, на якій уточнюються вимоги замовника, а потім вони формалізуються і документуються.

Фактично тут формується усі відповіді на таке складне питання, як: “Що повинна робити майбутня система?” Ключ до успіху проекту лежить саме тут, тому що є низка прикладів проектів, які стали невдалими тому, що не було отримано чітких і повних відповідей на це питання.

Список вимог до проектованої системи повинен включати:

- сукупність умов експлуатації майбутньої системи, склад користувачів, ресурси, режими функціонування і т.д.;
- опис функцій;
- обмеження на процес розробки (терміни виконання робіт, фінансування, заходи щодо захисту інформації).

Метою аналізу є трансформація загальних і нечітких знань про вимоги до системи в точні (по можливості) визначення. У процесі аналізу визначаються:

- архітектура системи, її функції, зовнішні умови, розподіл функцій між технічними і програмними засобами;
- інтерфейси і розподіли функцій між людиною і системою;
- вимоги до програмних та інформаційних компонентів, необхідні апаратні ресурси, вимоги до БД, фізичні характеристики компонентів ПЗ і їхні інтерфейси.

Проектування дає відповідь на питання: “Як (яким способом) система буде задовольняти пред'явлені до неї вимоги?” Головною проблемою цієї стадії є спадкування структури системи і логічних взаємозв'язків її елементів, причому тут не розглядаються питання, зв'язані з реалізацією системи на деякій платформі. Проектування визначається як ітераційний процес перетворення відомих вимог у логічну модель системи у відповідності з точно визначеними

цілями, поставленими перед нею, а також формування специфікацій для фізичної реалізації системи, що задовольняє зазначеним вимогам. Тут, звичайно, виділяють етапи архітектурного і детального проектування.

Результатом аналізу і проектування повинен бути проект системи, що містить достатню кількість інформації для її реалізації в рамках бюджету виділених ресурсів і часу.

Аналіз вимог має істотний вплив на всі наступні етапи розвитку системи, але при цьому є найменш вивченим і зрозумілим серед усіх методів проектування ІКС. Тут, по-перше, необхідно зрозуміти, що передбачається зробити, а по-друге, задокументувати те, що зроблено, тому що незафіксовані вимоги насправді не існують для учасників процесів проектування.

Системний аналіз у багатьох аспектах є найбільш важкою частиною розробки. Проблеми, з якими зустрічається системний аналітик, взаємозалежні (у цьому головні труднощі їх вирішення):

- збір вичерпної інформації для оцінки вимог до системи з погляду замовника;
- недостатність знань і зведень у замовника для оцінки реальності проекту;
- надмірність деталізації зведень про предметну область системи, що вносить плутанину в процесі аналізу;
- незрозумілість мови специфікацій для замовника через обсяг інформації і надлишок технічних термінів;
- недостатність специфікацій для проектувальників у випадку їхньої орієнтації на рівень підготовки замовника.

Всі ці проблеми практично розв'язні за рахунок застосування сучасних структурних методів, використовуваних у методологіях структурного системного аналізу, що базуються на ряді загальних принципів. Як базовий використовуються принцип "розділяй і пануй" і принцип ієрархічного упорядкування.

Перший – принцип вирішення важких проблем шляхом розбивки їх на більш прості і дрібні задачі.

Другий – декларує істотність розуміння внутрішньої суті частин головної проблеми.

Відзначені вище базові принципи ні в якій мірі не зменшують важливості інших принципів аналізу, як-от:

- формалізації (методичний підхід до рішення будь-якої проблеми);
- абстрагування (тобто поділ істотного і несуттєвого);
- сховування (приховування на конкретному етапі несуттєвої інформації з метою фокусування на головному);
- концептуальної спільності (єдина для всіх етапів філософія розробки);
- повноти (контроль нестачі й надлишку елементів у моделі системи);
- несуперечності (обґрунтованість і узгодженість елементів);
- логічної незалежності (концентрація уваги на рівні логічного проектування, інваріантного до фізичного середовища реалізації проекту);
- незалежності даних (незалежність логічної моделі даних від їхньої фізичної структури і процесів опрацювання);
- структурування даних (логічна структурованість та ієрархічна організація даних);
- доступу кінцевого користувача (наявність засобів доступу користувача до БД, що він може використовувати для формування запитів до даних без програмування) [2].

Дотримання зазначених принципів необхідне при організації робіт на ранніх стадіях ЖЦ незалежно від типу ІКС, що розробляється, і використовуваних при цьому методологій. Керуючись цими принципами, можна на самих ранніх стадіях розробки зрозуміти, якою буде система, виявити промахи і недоробки, що у свою чергу полегшить роботи на наступних етапах ЖЦ і відповідно знизить вартість розробки.

## 2. Місце моделювання потоків даних та логічного моделювання даних у технологіях проектування

З метою моделювання систем взагалі і структурного аналізу зокрема використовуються групи засобів, що ілюструють функції, які система повинна виконувати, та відношення між даними.

Серед усієї різноманітності засобів вирішення даних задач у методологіях структурного аналізу найбільш часто й ефективно застосовуваними є:

- DFD (Data Flow Diagrams) - діаграми потоків даних спільно зі словниками даних і специфікаціями процесів або міні-специфікаціями;
- ERD (Entity - Relationship Diagrams) - діаграми "сутність - зв'язок".

Всі вони містять графічні і текстові засоби моделювання: перші - для зручності демонстрування основних компонентів моделі, другі - для забезпечення точного визначення її компонентів і зв'язків.

Логічна DFD показує зовнішні стосовно системи джерела і адресати даних, ідентифікує логічні функції (процеси) і групи елементів даних, що зв'язують одну функцію з іншою (потоки), а також ідентифікують сховища даних, до яких здійснюється доступ. Структури потоків даних і визначення їхніх компонентів зберігаються й аналізуються в словнику даних. Кожна логічна функція (процес) може бути деталізована за допомогою DFD нижнього рівня. Коли подальша деталізація перестає бути корисною, переходять до вираження логіки функцій за допомогою специфікацій процесу (міні-специфікацій). Вміст кожного сховища також зберігають у словнику даних, модель даних сховища розкривається за допомогою ERD.

Перелічені засоби дають опис системи з боку функцій та даних незалежно від того, є вона існуючою чи розроблюваною з нуля. У такий спосіб будується логічна функціональна специфікація - докладний опис того, що повинна робити система, звільнена наскільки це можливо від розгляду шляхів її реалізації. Це дає проектувальнику чітке уявлення про кінцеві результати, яких варто досягти. Але для більш повного опису системи на логічному рівні існує ще цілий ряд методик моделювання, наприклад нормалізація інформаційних об'єктів (доведення таблиць БД до рівня як мінімум 3 NF), структуризація вводу - виводу інформації, моделювання впливу подій на інформаційні об'єкти майбутньої БД. Але на початку проектування DFD та ERD є основними інструментами, за допомогою яких фіксується інформація щодо вимог майбутніх користувачів системи до її функціонального та інформаційного наповнення.

Аналіз вимог є фундаментальною складовою структурного системного аналізу і включає, крім всього іншого, аналіз потреб організації без урахування будь-яких обмежень, крім тих, що зустрічаються в її звичайній повсякденній діяльності.

Наприклад, регулярна публікація компанією звіту про свої прибутки повинна виконуватися незалежно від процедур або систем, використовуваних для виконання цих дій. Аналогічно цьому прийняття компанією рішення автоматизувати цей процес також не залежить ні від конкретної ЕОМ, ні від використовуваної бази даних. Глобальні рішення звичайно приймаються вищим керівництвом, що визначає цілі організації і стратегію для досягнення цих цілей.

Після того як вище керівництво визначило політику, намічені стратегії повинні бути виконані середньою ланкою керування. Швидше за все саме середня ланка буде визначати, яка ЕОМ і яка система є підходящими для конкретних додатків.

Передбачається, що такі рішення будуть прийматися середньою ланкою після консультацій із вищим керівництвом і з його схвалення. (Безсумнівно також і те, що в багатьох випадках подібні рішення можуть прийматися відповідно до раніше досягнутої домовленості). Системний аналітик, використовуючи додаткові відомості, що подаються співробітниками функціональних підрозділів, може цілком визначити потреби в даних і побудувати відповідну структуру бази даних.

Для цього системному аналітику необхідна, по-перше, наявність методології, що забезпечує одержання змістовної інформації, потрібної для проектування системи, і по-друге, наявність засобів, що дозволяють порівняно легко і достатньо чітко описати її функції. Ці два питання є головними у процесі аналізу та проектування системи.

Їх вирішення без ретельного аналізу вимог широкого кола користувачів, починаючи від клерків, що виконують прості операції (наприклад, виписка рахунків), до керівників вищого рівня, відповідальних за формулювання загальних цілей і стратегій організації, неможливе. Тому основну увагу необхідно сконцентрувати на першорядному питанні, аналізі взаємодії людей, що виконують в організації різноманітні функції та мають різноманітні цілі і різноманітне уявлення про інформаційну систему. Проте необхідно ясно уявляти, що аналіз вимог дуже тісно пов'язаний з іншими етапами проектування. Первинні метадані (опис і визначення даних) необхідні для побудови й уточнення концептуальної моделі, використовуваної надалі як загальна основа для збору й аналізу інших метаданих. Без такої основи зібрані метадані навряд чи будуть достатньо надійними: кількість метаданих може виявитися більшою, ніж необхідно, а їхня структура може бути недостатньо ефективною для виявлення помилок.

Основною вихідною інформацією процесу проектування системи є інформаційні вимоги, що включають обмеження, які існують в організації, елементи даних і засіб їх опрацювання. Тут передбачається, що функції системи визначаються незалежно одна від одної або аналітиками, або спеціалістами конкретної області. Так, службовці розрахункового відділу, що ймовірніше за все є бухгалтерами за професією, будуть визначати, наприклад, функцію з розрахунку зарплати, а спеціалісти в області керування кадрами визначать функції, пов'язані з забезпеченням функціонування відділу кадрів. Кожний підрозділ вирішує свої задачі поза будь-якими зовнішніми обмеженнями.

Це означає, що кожна окрема задача опрацювання даних буде визначена в рамках локального уявлення даних без урахування уявлень користувачів стосовно інших функцій.

Елементи даних необхідні аналітику і їхні зв'язки важко одержати з аналізу тільки основних принципів комерційної або іншої діяльності організації, оскільки між окремими організаціями є занадто багато розходжень. Основні принципи забезпечують побудову схеми лише в самому загальному вигляді, у той час як інформація, що подається користувачами, які знаходяться на всіх рівнях організації, дасть можливість цю схему деталізувати. Елементи даних і їхній зв'язок, що будуть уточнюватися на наступних етапах проектування системи, повинні бути визначені під час загального аналізу вимог.

Тут же повинні бути якщо не дозволені, то хоча б виявлені всі конфліктні ситуації. Часто різні відділи використовують різноманітні найменування для позначення тих самих об'єктів або понять, і навпаки, різні по суті об'єкти можуть називатися однаково. Тому проблема полягає у встановленні порозуміння з користувачами з метою розробки попереднього загального уявлення про дані і засоби їхнього опрацювання, що забезпечить надійність результатів на наступних етапах проектування. Таке загальне уявлення може бути вироблено тільки разом із користувачами під час загального аналізу вимог. Це уявлення не завжди є прообразом остаточної структури бази даних, воно лише устанавлює формальну основу для накопичення метаданих. Інтеграція уявлень здійснюється пізніше.

Не варто недооцінювати проблему досягнення порозуміння з користувачами. Необхідно дуже старанно підходити до питання вибору відповідної моделі даних і мови маніпулювання ними на кожному користувальному рівні (наприклад, для середньої ланки керування такою моделлю може бути блок-схема інформаційних потоків, а для вищої ланки – ієрархічна схема керування).

Розроблювач повинен уміти підтримувати спілкування з користувачем у термінах і висловах, зрозумілих користувачу, щоб обмеженим набором простих речень висловити основний зміст тверджень користувача. Цим підкреслюється важливість ітерацій на різноманітних етапах проектування, а також відмінність етапу загального аналізу вимог від інших етапів проектування систем, на яких не підтримується прямий контакт із користувачами.

Можна показати, що елементи даних, зв'язки між ними, а також засоби їх опрацювання можуть бути отримані безпосередньо в результаті аналізу чинної системи. Проте це потребує попереднього проведення двох додаткових етапів: по-перше, необхідно з безлічі видів діяльності виділити види функціональної діяльності, а по-друге, відокремити комерційну або виробничу діяльність (схильну до найменших змін при реалізації нової інформаційної системи) від видів діяльності, пов'язаних із контролем і плануванням (які можуть перетерпіти значні зміни в зв'язку з реалізацією нової інформаційної системи). Виконання цих двох етапів також потребує найтіснішої взаємодії з користувачами.

Методологія включає три основних підетапи в рамках життєвого циклу системи:

- 1 – визначення сфери застосування системи як у теперішньому, так і в майбутньому;
- 2 – збір інформації про використання даних;
- 3 – перетворення зібраної інформації у форму, зручну для проведення аналізу.

В ідеальному випадку сфера застосування системи повинна визначатися незалежно від будь-якої прикладної задачі й охоплювати усі функціональні служби організації.

Проте керівництво рідко схвалює виділення досить великих коштів на розробку логічної або фізичної бази даних, що охоплює всю організацію в цілому. Звичайно бази даних розробляються і впроваджуються позадачно. Засоби опрацювання даних, отримані в результаті такого підходу, дуже схожі на засоби опрацювання файлів, до яких додано дороге складне програмне забезпечення СКБД. Тому необхідна розробка методики, що дозволить визначити потенційну сферу застосування баз даних для обраних прикладних задач.

Припустивши, що для обраної існуючої системи необхідно створити одну або декілька баз даних, слід визначити, які функціональні задачі організації поза сферою застосування баз даних повинні бути додатково розглянуті в проектному рішенні.

Кращим джерелом такої інформації є інформаційна схема організації, якщо вона є. Хоча зміст схем може змінюватися в широких межах, вони повинні включати визначення поточної і майбутніх стратегій інформаційного забезпечення керівництва, указувати сфери застосування для кожної системи, визначення залежностей між основними системами (що автоматизується, неавтоматизується) і групами даних. Використовуючи подібну схему як основу, можна визначити функціональні задачі, які варто розглянути в рамках проекту.

Якщо організація не має інформаційної схеми або цієї схеми не містить діаграма залежностей даних і задач, визначення сфери застосування проекту покладається на розроблювача. Для цього необхідно під час співбесід із персоналом функціональних служб, включених у проект, з'ясувати їхнє відношення до іншої частини організації. У виявлених у такий спосіб службах необхідно провести додаткові співбесіди з метою визначення спільно використовуваних даних. Іншим чинником, який слід брати до уваги при визначенні сфери застосування, є можливі в майбутньому зміни в діяльності організації. Кожна з можливих змін повинна бути старанно проаналізована з метою визначення можливих змін у складі даних, їхнього взаємозв'язку і використання. Якщо виявиться, що майбутні зміни можуть вплинути на базу даних, сфера застосування проекту повинна бути розширена з тим, щоб врахувати вплив цих можливих змін.

### 3. Збір та аналіз вимог

Як тільки сфера застосування системи визначена, можна приступати до збору зведень про використання даних. Перед тим, як почати обговорення методів збору і документування такої інформації, доцільно виявити зв'язок між даними й організацією, у котрої ці дані створюються і використовуються. Після цього буде легше зрозуміти, чому деяка інформація збирається і документується дуже ретельно, у той час як інша інформація документується не регулярно або не збирається взагалі. Якщо вид діяльності організації не змінюється, вона продовжує виконувати ті ж самі виробничі функції і використовувати в основному ті ж самі дані про виробництво. Отже, стабільна база даних може бути створена тільки в тому випадку, якщо логічна структура бази даних заснована на зв'язках, утворених виробничими функціями підприємства.

Потреби керівництва в контролі і плануванні будуть змінюватися відповідно до того, "як" виконуються функції, але не "що" повинно бути виконане ("як" може означати, наприклад, "автоматизованим способом", у той же час "що" може означати "прийом замовлень"). Крім того, функції контролю і планування завжди пов'язані з виробничими функціями підприємства. Отже, якщо структура бази даних заснована на зв'язках, утворених виробничими функціями, то майже всі дані, необхідні для задоволення мінливих потреб керівництва, будуть забезпечені.

Інформацію про використання даних можна розділити на два види: інформацію, пов'язану з виробничими функціями, і інформацію, пов'язану з функціями керування. Засоби збору цих видів інформації докорінно відрізняються один від одного.

Зібрана інформація про виробничі функції підприємства і про використання даних є основною вихідною інформацією процесу проектування бази даних. Тому достовірність і повнота зібраної інформації є істотним чинником. Для досягнення цього необхідно, щоб методика співбесід і техніка документування були чітко формалізовані.

Перед тим, як почати обговорення того, як проводити співбесіди, необхідно визначити, з ким їх проводити. Оскільки метою співбесід є виявлення виробничих функцій, найкраще почати з визначення тих виробничих підрозділів (у рамках сфери застосування проекту), де виконуються найбільш істотні для даного роду діяльності функції. Наприклад, перевезення вантажів, продаж, виробництво товарів є функціями важливими в комерційній діяльності. З іншого боку, такі функції, як керування запасами, аналіз ринку, перевірка звітності, є характерними для управлінської, але не виробничої діяльності. Як тільки виявлені підрозділи, що виконують виробничі функції, можна намітити кандидатури для співбесід. Кращим заходом є розсилання кожному керівнику підрозділу запитальників приблизно такого змісту:

- найменування роботи для кожного з підлеглих йому (або їй) осіб;
- виробничі функції, виконувані на кожному робочому місці;
- стислий опис цілей виконуваної роботи.

Як тільки будуть отримані відповіді, необхідно скласти список усіх найменувань робіт, виконуваних функцій і цілей. Потім треба розглянути кожен з робіт і віднести її до одного з видів діяльності: виробничої або управлінської. Після цього разом із керівником необхідно по кожній з робіт відібрати для співбесід двох працівників.

Співбесіда переслідує три мети:

- ідентифікація кожної виробничої функції;
- ідентифікація даних, необхідних для виконання цих функцій;
- ідентифікація явних і неявних правил, що визначають, коли і як виконується кожна функція.

Кожну співбесіду варто починати з прохання до співрозмовника докладно описати функції або задачі, виконувані ним протягом робочого дня. Коли співрозмовник опише основні дії, рішення і взаємозв'язки, їх варто задокумен-

тувати у вигляді блок-схеми. Згодом можна використовувати цю блок-схему як засіб зворотного зв'язку для перевірки того, що виробничі функції і їхня послідовність сформульовані правильно. Потім варто повторити цю ж процедуру для функцій, виконуваних щотижня, щомісяця, щокварталу і щорічно.

Після упорядкування блок-схеми слід визначити, які документи, файли або неформалізовані посилання використовуються при виконанні кожної функції, і записати все це в окремий список.

Після того як співрозмовник зрозумів зміст блок-схеми і погодився з ним, доцільно обговорити кожну окрему дію, кожне рішення, кожну точку взаємодії, щоб визначити необхідні для цього конкретні документи. Використовуючи інформаційний список, слід поставити відповідний номер документа поруч із кожним графічним символом блок-схеми. Потім необхідно одержати зразок кожного обговорюваного документа. Якщо документ не передбачений як, наприклад, у випадку телефонного виклику, необхідно помістити поруч із графічним символом блок-схеми, що позначає посилання, позначення виклику.

І, нарешті, необхідно зіставити кожний елемент даних, використовуваний або утворюваний у кожному документі, із кожною функцією на блок-схемі. Для цього треба позначити кожний графічний символ на блок-схемі унікальним ідентифікатором А, В, С. Далі варто скласти список використовуваних у всіх документах елементів даних і помістити поруч із кожним елементом даних ідентифікатори функцій, пов'язаних із кожним документом, у яких використовується цей елемент даних.

Не існує спеціальної форми для документування явних і неявних правил, що визначають, коли і як виконується кожний крок блок-схеми. Важливо те, щоб ці правила були зареєстровані. Вони можуть бути записані або на самій блок-схемі, або на окремому аркуші.

Інший вид інформації, необхідний для побудови концептуальної структури бази даних, включає інформацію, потрібну для більш глибокого розуміння комерційної політики організації, визначення функцій контролю і планування і необхідних для їхнього виконання даних, а також припущення про можливі зміни в діяльності організації в майбутньому. Ця інформація виявляється в співбесідах із вищим і середнім керівництвом. Оскільки зміст цієї інформації може змінюватися в залежності від типу організації і персоналу, не існує суворого формалізму при документуванні цієї інформації. Проте з метою зменшення перекручувань і втрат інформації рекомендується записати бесіду на магнітофон, якщо можливо, а потім розшифрувати. Якщо магнітофонний запис неможливий, треба старанно запротоколювати бесіду.

Співрозмовником від керівництва варто вибирати таку особу, у компетенцію якої входить визначення цілей і задач підприємства, формулювання стратегій досягнення цих цілей і керування виконанням планів реалізації цих стратегій. Метою бесід є одержання загального уявлення з таких пунктів:

- основні компоненти діяльності і їхня взаємодія один з одним;
- внутрішнє середовище (тобто організаційна структура, розташування і т.д.);
- зовнішнє середовище, що прямо або побічно впливає на діяльність підприємства (законодавчі органи, ринки збуту і т.д.);
- явна або та, що розуміється, комерційна політика, яка визначає поведінку організації. (Зауваження: частина цієї інформації може бути отримана під час обговорення внутрішнього і зовнішнього середовища);
- інформація, необхідна для планування діяльності (навести приклад, якщо можливо);
- гадані зміни, що можуть впливати на вид або сферу діяльності, або на засоби ведення діяльності.

Співрозмовниками від середньої ланки можуть бути особи, безпосередньо відповідальні за одну або декілька областей діяльності. Мета цих співбесід полягає в тому, щоб одержати більш повне розуміння таких питань: взаємодія

між різноманітними областями діяльності; правила і політика, що визначають повсякденну діяльність; види інформації, використовуваної для контролю й оцінки функціонування; можливий вплив гаданих змін на виробничу діяльність.

Процес перетворення інформації, зібраної під час співбесід, у форму, що використовується при аналізі вимог, включає п'ять основних кроків: 1) упорядкування списку усіх використовуваних і утворених елементів даних; 2) визначення виробничих задач організації, їхніх характеристик і використовуваних у них даних; 3) визначення задач керування, їхніх характеристик і використовуваних даних; 4) упорядкування списку всіх явних і неявних правил і ліній поводження в керуванні діяльністю організації; 5) упорядкування списку можливих майбутніх змін і шляхів їхнього впливу на діяльність організації.

Усі ці дані можуть концентруватися у спеціальному документі, який може уточнюватися на протязі усього процесу проектування системи. Такий документ можна вважати „Каталогом вимог”.

#### 4. Каталог вимог

Ціль створення “Каталогу вимог” у процесі проектування є пакетування та стандартизація оформлення деталей з усіх ідентифікованих на даний час вимог майбутніх користувачів проектованої системи.

Кожна окрема форма каталогу вимог (рисунок) повинна відповідати опису окремої вимоги до нової системи.

Форма каталогу вимог					
Проект/система	Автор	Дата	Версія	Статус	Сторінка
Джерело		Пріоритет		Власник	Ідентифікатор вимоги
Функціональна вимога					
Нефункціональна(і) вимога(и)					
Опис	Цільове значення		Допустимий діапазон		Коментарі
Ефект					
Коментарі / Рішення, що пропонуються					
Посилання на інші документи					
Посилання на інші вимоги					
Висновки					

Зразок форми „Каталогу вимог”

Ця вимога реєструється, але потім, в процесі аналізу та проектування системи, може бути змінена або уточнена шляхом додавання кількісних оцінок. При уточненні зв'язку конкретної вимоги з продуктами аналізу та проектування в каталог вносяться відповідні посилання на проектні документи або специфікації. В цілому “Каталог вимог” можна вважати одним з найважливіших проектних документів, який треба активно й акуратно створювати і використовувати при аналізі та уточненні вимог до системи (розробка технічного завдання), а також при проектуванні системи на технічному рівні (технічне проектування).

Зміст форми повинен орієнтуватися на уточнення вимог, які поділяються на функціональні та нефункціональні. Функціональні вимоги стосуються питань щодо деталей обробки даних, запитів, звітів, зберігання та оформлення даних, інтерфейсів з іншими системами.

Нефункціональні вимоги стосуються питань, пов'язаних з вимогами до рівня обслуговування, обмежень доступу до даних та функцій, безпеки, контролю, аудиту та інших можливих обмежень.

При створенні каталогу його повнота перевіряється шляхом перевірки відповідей на такі питання: – чи кожна функціональна вимога має максимально повний опис? – чи повністю задокументовані усі зв'язані з функціональною вимогою нефункціональні вимоги? – чи ідентифіковані джерело, власник, критерій та ефект? – якщо вимога була визначена раніше, то чи відповідає її нова версія старій? Якщо ні, то чому?

Для всього “Каталогу вимог” використовуються такі питання: – чи описує він усі вимоги до нової системи? – чи збігаються вимоги з цілями проектування? – чи необхідно вимоги уточнювати у майбутньому? Якщо так, то які?

Треба підкреслити, що, по-перше, усі вимоги, які включаються до каталогу, потрібно обговорити з користувачами. По-друге, усі користувачі та власники форм каталогу повинні бути членами групи обстеження об'єкта інформатизації.

**Список літератури:** 1. Петров Э.Г., Чайников С.И., Овезгельдыев А.О. Методология структурного системного анализа и проектирования крупномасштабных ИУС. Концепции и методы. Часть 1. Харьков:Рубикон, 1997. 140 с. 2. Тиори Т., Фрай Дж. Проектирование структур баз данных. Книга 1. М.:Мир, 1985. 287 с.

*Надійшла до редколегії 15.07.2002*

**Чайніков Сергій Іванович**, канд. техн. наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри системотехніки ХНУРЕ. Наукові інтереси: моделювання обчислювальних процесів графо-аналітичними методами, методологічні аспекти проектування великих інформаційно-керуючих систем. Адреса: Україна, 61000, Харків, 2-й пер. Дружби, 7, тел. 40-93-06.

---

УДК 519.81