**ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

**Конспект лекцій**

**Розділ 1. Корпоративні інформаційні системи. Класифікація, узагальнена структура. Системи управління на основі стандартів ERP/MRPII**

**Перелік умовних позначень**

Інформаційна система – ІС

Інформаційні технології – ІТ

Життєвий цикл – ЖЦ

Пакет прикладних програм – ППП

Програмне забезпечення – ПЗ

Реінжиніринг бізнес–процесів – РБП

Система автоматизованого проектування – САПР

Система управління базою даних – СУБД

Технічне завдання – ТЗ

Технологія проектування – ТП

Технологічний процес – ТПр

Технологія створення – ТС

Типове проектне рішення – ТПР

Управління проектом – УП

Capability Maturity Model – СММ

International Electrotechnical Commission – IEC

Integration Definition Metodology – IDEF

International Organization of Standardization – ISO

Rapid Application Development – RAD

Rational Unified Process – RUP

Software Engineering Institute – SEI

Structured Analysis and Design Technique – SADT

**Лекція 1. Корпоративні інформаційні системи. Класифікація, узагальнена структура. Еволюція стандартів управління APICS від MRP до MRPII/ERP**

**1.1 Інформаційні системи. Основні визначення і положення.**

Інформація в сучасному світі перетворилася в один із найбільш важливих ресурсів, а інформаційні системи (ІС) стали необхідним інструментом практично в усіх сферах діяльності. Різноманітність завдань, що вирішуються за допомогою ІС, призвела до появи множини різнотипних систем, які відрізняються принципами побудови і закладеними в них правилами обробки інформації. Але загальна структура кожної ІС складається з двох частин:

функціональна частина;

забезпечувальна частина.

*Функціональна частина* – це задачі організаційного управління (розрахунки різних планів, нормування робіт і т.д.), що вирішуються на обчислювальній техніці, а *забезпечувальна частина* – це ті засоби, які забезпечують їх вирішення, тобто це додатковий об’єкт, який виник при автоматизованому управлінні. Функціональна і забезпечувальначастини ІС в свою чергу поділяються на підсистеми, модулі та ін...

Перелік та зміст функціональної частини АС, яка складається з так званих функціональних підсистем, залежить, в першу чергу, від типу ІС (АСУП, САПР – системи автоматизованого проектування, АСУ банком і т.д.) та, в деякій мірі, від особливостей конкретного об’єкту інформатизації. Перелік же забезпечувальних підсистем для всіх типів ІС біль-менш типовим

1. технічне забезпечення;
2. програмне забезпечення;
3. інформаційне забезпечення;
4. математичне забезпечення;
5. організаційно-правове забезпечення;
6. лінгвістичне забезпечення;
7. ергономічне забезпечення;
8. інші.

Можна виділити такі *види забезпечення ІС: інформаційне; математичне; лінгвістичне; програмне; технічне, організаційне; нормативно–правове; забезпечення безпеки даних та інформаціїї*. Розкриємо їхню сутність:

**Інформаційне забезпечення** – це сукупність форм документів, нормативної бази та реалізованих рішень щодо обсягу, розміщення та форм організації інформації, яка циркулює у конкретній ІС.

**Математичне забезпечення** – це сукупність математичних моделей та алгоритмів для вирішення питань обробки інформації із застосуванням вибраної ІТ, а також комплекс засобів і методів, які дають змогу будувати математичні моделі для конкретних задач. Розрізняють загальне математичне забезпечення (для організації обчислювального процесу на заданому комп’ютері) і спеціальне математичне забезпечення (для вирішення конкретних завдань).

**Лінгвістичне забезпечення** – сукупність мовних засобів проектування, моделювання, програмування та взаємодії користувачів із системою (в тому числі й мови введення–виведення). До мовних засобів відносяться безпосередньо мови та їх термінологія.

**Програмне забезпечення** – це сукупність методів, правил, описів, інструкцій, математичних моделей та алгоритмів вирішення завдань (в тому числі й управлінських), завдань обробки інформації та прийняття відповідних рішень, а також пов'язана з ними технічна документація, яка дозволяє використовувати комп’ютерні засоби для вирішення конкретних завдань і реалізована на мові, зрозумілій комп'ютеру. Програмне забезпечення пов'язано з інформаційним забезпеченням, технологією обробки даних, комплексом технічних засобів, організаційним забезпеченням; воно розробляється на основі забезпечуючих його підсистем. Програмне забезпечення – це набір комп'ютерних програм, процедур, пов'язаної з ними документації та даних. Воно складається з операційної системи, мов програмування та різних прикладних програм (прик

**Організаційне забезпечення** – це комплекс адміністративно–технічних заходів (посадові інструкції, методики, схеми, регламенти), які регламентують взаємодію працівників між собою, з одного боку, і технічними засобами – з 12 іншого. Організаційне забезпечення зумовлює утворення інформаційних потоків в середині об’єкта інформатизації.

**Нормативно–правове забезпеченн**я – це сукупність правових норм, які визначають процедуру створення, юридичний статус і функціонування ІС, вони регламентують порядок одержання, перетворення і використання інформації. До складу правового забезпечення входять закони, укази, постанови державних органів влади, накази, інструкції та інші нормативні документи міністерств, відомств, організацій, місцевих органів влади. У правовому забезпеченні можна виділити загальну частину, яка регулює функціонування будь–якої ІС, і локальну частину, яка регулює функціонування конкретної системи.

**Забезпечення безпеки** інформації та даних на рівні ІС – це стан захищеності ІС, при якому забезпечуються конфіденційність, доступність, цілісність, підзвітність і правдивість її ресурсів.

Орієнтуючись на різні міжнародні стандарти, ІС можна визначити як сукупність таких складових частин: 1) «система баз даних: база даних (БД) разом iз системою управління базами даних (СУБД); 2) прикладне ПЗ; 3) персонал; 4) організаційно–методичне (нормативне) забезпечення; 5) **технічні засоби»**. [3 c. 13]. Така ІС функціонує: 1) на конкретному рівні світового господарства, в муніципальних, державних, недержавних та міжнародних організаціях різного призначення; 2) в органах управління, міністерствах, відомствах і підпорядкованих їм організаціях; 3) в економічних, банківських, податкових установах; 4) на підприємствах різної організаційно– правової форми; 5) в різних галузях господарства країни або регіону. За визначенням Інституту управління проектами (Project Management Institute, PMI), проект – це тимчасовий захід, який здійснюють для створення унікального продукту (у тому числі й ІС) або послуги. Під проектуванням розуміють уніфікований підхід, за допомогою якого шукають шляхи вирішення конкретної проблеми, забезпечуючи виконання 13 поставленого завдання. В контексті інженерного проектування можна визначити мету проектування як створення системи, яка: 1) задовольняє заданим функціональним специфікаціям; 2) узгоджена із обмеженнями, які накладаються обладнанням; 3) задовольняє вимогам до експлуатаційних якостей і ресурсів споживання; 4) задовольняє критеріям дизайну продукту; 5) задовольняє вимогам до процесу розробки (наприклад, тривалість і вартість), до залучення додаткових інструментальних засобів. Проект є остаточним продуктом процесу проектування, який враховує усі суперечливі вимоги. Продуктами проектування є моделі, які дозволяють зрозуміти структуру майбутньої системи, збалансувати вимоги до неї та намітити схему її реалізації.

**Організаційне забезпечення** – це комплекс адміністративно–технічних заходів (посадові інструкції, методики, схеми, регламенти), які регламентують взаємодію працівників між собою, з одного боку, і технічними засобами – з іншого. Організаційне забезпечення зумовлює утворення інформаційних потоків в середині об’єкта інформатизації.

**Нормативно–правове забезпечення** – це сукупність правових норм, які визначають процедуру створення, юридичний статус і функціонування ІС, вони регламентують порядок одержання, перетворення і використання інформації. До складу правового забезпечення входять закони, укази, постанови державних органів влади, накази, інструкції та інші нормативні документи міністерств, відомств, організацій, місцевих органів влади. У правовому забезпеченні можна виділити загальну частину, яка регулює функціонування будь–якої ІС, і локальну частину, яка регулює функціонування конкретної системи.

**Забезпечення безпеки інформації та даних** на рівні ІС – це стан захищеності ІС, при якому забезпечуються конфіденційність, доступність, цілісність, підзвітність і правдивість її ресурсів.

Орієнтуючись на різні міжнародні стандарти, ІС можна визначити як сукупність таких складових частин: 1) «система баз даних: база даних (БД) разом iз системою управління базами даних (СУБД); 2) прикладне ПЗ; 3) персонал; 4) організаційно–методичне (нормативне) забезпечення; 5) *технічні засоби».*. Така ІС функціонує: 1) на конкретному рівні світового господарства, в муніципальних, державних, недержавних та міжнародних організаціях різного призначення; 2) в органах управління, міністерствах, відомствах і підпорядкованих їм організаціях; 3) в економічних, банківських, податкових установах; 4) на підприємствах різної організаційно– правової форми; 5) в різних галузях господарства країни або регіону. За визначенням Інституту управління проектами (Project Management Institute, PMI), проект – це тимчасовий захід, який здійснюють для створення унікального продукту (у тому числі й ІС) або послуги. Під проектуванням розуміють уніфікований підхід, за допомогою якого шукають шляхи вирішення конкретної проблеми, забезпечуючи виконання 13 поставленого завдання. В контексті інженерного проектування можна визначити мету проектування як створення системи, яка: 1) задовольняє заданим функціональним специфікаціям; 2) узгоджена із обмеженнями, які накладаються обладнанням; 3) задовольняє вимогам до експлуатаційних якостей і ресурсів споживання; 4) задовольняє критеріям дизайну продукту; 5) задовольняє вимогам до процесу розробки (наприклад, тривалість і вартість), до залучення додаткових інструментальних засобів. Проект є остаточним продуктом процесу проектування, який враховує усі суперечливі вимоги. Продуктами проектування є моделі, які дозволяють зрозуміти структуру майбутньої системи, збалансувати вимоги до неї та намітити схему її реалізації.

Під проектуванням розуміють уніфікований підхід, за допомогою якого шукають шляхи вирішення конкретної проблеми, забезпечуючи виконання 13 поставленого завдання. В контексті інженерного проектування можна визначити мету проектування як створення системи, яка: 1) задовольняє заданим функціональним специфікаціям; 2) узгоджена із обмеженнями, які накладаються обладнанням; 3) задовольняє вимогам до експлуатаційних якостей і ресурсів споживання; 4) задовольняє критеріям дизайну продукту; 5) задовольняє вимогам до процесу розробки (наприклад, тривалість і вартість), до залучення додаткових інструментальних засобів. Проект є остаточним продуктом процесу проектування, який враховує усі суперечливі вимоги. Продуктами проектування є моделі, які дозволяють зрозуміти структуру майбутньої системи, збалансувати вимоги до неї та намітити схему її реалізації.

**1.2**. **Класифікація інформаційних систем**

Інформаційні системи можна класифікувати за різними ознаками (наприклад, за тими, що визначають функціональні можливості та особливості побудови систем). Інформаційні системи розділяють на класи залежно від «обсягу вирішуваних завдань, використовуваних технічних засобів та організації функціонування»..

1). **За типом даних,** які зберігаються, ІС класифікують на фактографічні та документальні. Фактографічні системи призначені для зберігання та обробки структурованих даних у вигляді чисел і текстів (над такими даними можна виконувати різні операції). У документальних системах інформація подана у вигляді документів, які складаються з найменувань, описів, рефератів і текстів. Пошук серед неструктурованих даних здійснюють із використанням семантичних ознак. Відібрані документи надаються користувачеві, а обробка даних в таких системах практично не проводиться.

2) **За ступенем автоматизації інформаційних процесів** в системі управління фірмою, ІС діляться на ручні, автоматичні та автоматизовані. Ручні ІС характеризуються відсутністю сучасних технічних засобів переробки інформації та виконанням всіх операцій людиною. В автоматичних ІС всі операції з переробки інформації виконуються без участі людини. Автоматизовані ІС припускають участь в процесі обробки інформації людини і технічних засобів, при цьому головна роль у виконанні рутинних операцій обробки даних відводиться комп'ютеру.

**3) Залежно від характеру обробки даних** ІС класифікують на інформаційно–пошукові та інформаційно–розв’язуючі.

*Інформаційно–пошукові системи* виконують введення, систематизацію, зберігання, видачу інформації за запитом користувача без складних перетворень даних (наприклад, ІС бібліотечного обслуговування, резервування і продажу квитків на транспорті, бронювання місць в готелях тощо). Інформаційно–розв’язуючі системи здійснюють, крім того, операції переробки інформації за певним алгоритмом. За характером використання вихідної інформації такі системи прийнято ділити на: 1) керуючі, 2) призначені для надання порад. Результуюча інформація керуючих ІС безпосередньо трансформується в прийняті людиною рішення. Для цих систем характерні завдання розрахункового характеру та обробка великих обсягів даних (наприклад, ІС планування виробництва або замовлень, бухгалтерського обліку). Інформаційні системи, які надають поради, виробляють інформацію, яка приймається людиною до відома і враховується при формуванні управлінських рішень, вона не ініціює конкретні дії. Ці системи імітують інтелектуальні процеси обробки знань, а не даних (наприклад, експертні системи). **4) Залежно від сфери застосування** розрізняють такі класи ІС.

*Інформаційна система організаційного управління* призначена для автоматизації функцій управлінського персоналу як промислових підприємств, так і непромислових об'єктів (готелів, банків, магазинів тощо). Основними функціями подібних систем є: оперативний контроль і регулювання, оперативний облік та аналіз, перспективне та оперативне планування, бухгалтерський облік, управління збутом, постачанням, інші економічні та організаційні завдання.

*Інформаційна система управління технологічними процесами* (ТПр) призначена для автоматизації функцій виробничого персоналу по контролю та управлінню виробничими операціями. У таких системах зазвичай передбачається наявність розвинених засобів вимірювання параметрів технологічних процесів (температури, тиску, хімічного складу тощо), процедур контролю допустимості значень параметрів і регулювання ТПр. І*нформаційна система автоматизованого проектування* (САПР) призначена для автоматизації функцій інженерів–проектувальників, конструкторів, архітекторів, дизайнерів при створенні нової техніки або технології. Основними функціями подібних систем є: інженерні розрахунки, створення графічної документації (креслень, схем, планів), створення проектної документації, моделювання проектованих об'єктів. Інтегровані (корпоративні) ІС використовують для автоматизації всіх функцій фірми та охоплюють весь цикл робіт від планування діяльності до збуту продукції. Вони включають в себе ряд модулів (підсистем), які працюють в єдиному інформаційному просторі та виконують функції підтримки відповідних напрямів діяльності. Типові завдання, які вирішуються модулями корпоративної системи, наведені в табл. 1.1. Аналіз сучасного стану ринку ІС показує стійку тенденцію зростання попиту на ІС організаційного управління. При цьому попит продовжує рости саме на інтегровані системи управління. Для багатьох підприємств автоматизація окремої функції, наприклад, бухгалтерського обліку або збуту готової продукції, вважається вже пройденим етапом.

**5) Залежно від рівня управління**, на якому система використовується, ІС класифікують на ІС: оперативного рівня, рівня фахівців, рівня менеджменту, стратегічного рівня. Інформаційна система оперативного рівня підтримує виконавців, обробляючи дані про угоди та події (рахунки, накладні, зарплата, кредити, потік сировини і матеріалів). Ця система є сполучною ланкою між фірмою і зовнішнім середовищем. Завдання, цілі, джерела інформації та алгоритми обробки на оперативному рівні заздалегідь визначені і добре структуровані.

Інформаційні системи рівня фахівців підтримують роботу з даними і знаннями, підвищують продуктивність роботи інженерів і проектувальників. Завданням подібних ІС є інтеграція нових відомостей в організації, допомога в обробці паперових документів.

*Таблиця 1.1*

Функціональне призначення модулів корпоративної ІС

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Підсистема маркетингу | Виробничі підсистеми | Фінансові та облікові підсистеми | Підсистема кадрів (людських ресурсів) | Інші підсистеми, (наприклад, управління) |
| Дослідження ринку та прогнозування продажів | Планування обсягів робіт і розробка календарних планів | Управління портфелем замовлень | Аналіз і прогнозуван-ня потреби в трудових ресурсах | Контроль за діяльністю фірми |
| Управління продажами | Оперативний контроль і управління виробництвом | Управління кредитною політикою | Ведення архівів записів про персонал | Виявлення оперативних проблем |
| Рекомендації з виробництва нової продукції | Аналіз роботи обладнан-ня | Розробка фінансового плану | Аналіз і плануван-ня підготовки кадрів | Аналіз управлінських і стратегічних ситуацій |
| Аналіз і встановлен-ня ціни | Участь у формуванні замовлень постачальниками | Фінансовий аналіз і прогнозування |  | Забезпечення процесу вироблення стратегічних рішень |
| Облік замовлень | Управління запасами | Контроль бюджету, бухгалтерський облік та розрахунок зарплати |  |  |

Сучасна практика: починаючи з 2000 р., виробництво ПЗ. Цей період характеризує застосування керованих і вимірюваних процесів, інтегрованих середовищ автоматизації і здебільшого (на 70%) готових компонентів 30 (можливо, лише 30% компонентів слід створювати на замовлення). Використовуючи переваги технології створення ПЗ та інтегрованих середовищ розробки, можна швидко створювати системи, побудовані з компонентів. Технології, які дозволяють автоматизувати середовище розробки, зменшити розмір ПЗ і вдосконалити процес, не є незалежними. Для кожного нового періоду часу ключовим стає деяке вдосконалення всіх технологій: наприклад, переваги нового процесу не можуть бути успішно використаними без 1) нових технологій створення компонентів, 2) підвищення ступеня автоматизації. Організації досягають більшої економії при великих масштабах протягом технологічно успішних періодів – в рамках великих проектів (системи систем), продуктів довготривалого використання і продуктових ліній, які включають в себе множину однотипних проектів. Проектування ІС охоплює такі три основні області: 1) проектування об'єктів даних, які будуть реалізовані в базі даних; 2) проектування програм, екранних форм, звітів, які будуть забезпечувати виконання запитів до даних; 3) облік конкретного середовища або технології, а саме: топології мережі, конфігурації апаратних засобів, використовуваної архітектури (файл–сервер або клієнт–сервер), паралельної та розподіленої обробки даних тощо. Проектування ІС завжди розпочинається із визначення мети проекту, яку у загальному вигляді можна визначити як вирішення ряду взаємопов'язаних завдань, що включають в себе забезпечення запуску системи, її експлуатацію протягом певного часу. Серед цих завдань можна виділити такі: визначення 1) необхідної функціональності системи та рівня її адаптивності до постійно змінюваних умов функціонування; 2) необхідної пропускної спроможності системи; 3) необхідного часу реакції системи на запит; 4) безвідмовної роботи системи; 5) необхідного рівня безпеки; 6) простоти експлуатації та підтримки системи. Відповідно до сучасної методології, процес створення ІС є процесом побудови і послідовного перетворення ряду узгоджених моделей на всіх етапах життєвого циклу (ЖЦ) ІС. На кожному етапі ЖЦ створюються специфічні для нього моделі (організації, вимог до ІС, проекту ІС, вимог до застосунків тощо). Моделі формуються робочими групами команди проекту, зберігаються і накопичуються в репозитарії проекту. Створення моделей, їх контроль, перетворення і надання в колективне користування здійснюється із використанням спеціальних програмних інструментів – СASE–засобів. Етапи створення ІС. Процес створення ІС охоплює ряд етапів, обмежених деякими часовими рамками і закінчується випуском конкретного продукту (моделей, програмних продуктів, документації тощо). Зазвичай виділяють такі етапи створення ІС: формування вимог до системи, проектування, реалізація, тестування, введення в дію, експлуатація та супровід. 1. Початковим етапом процесу створення ІС є моделювання бізнес– процесів, які мають місце в організації/на підприємстві, реалізують її цілі та завдання. Модель організації, описана в термінах бізнес–процесів і бізнес– функцій, дозволяє сформулювати основні вимоги до ІС. Множина моделей опису вимог до ІС потім перетворюється в систему моделей, які описують концептуальний проект ІС. Формуються моделі архітектури ІС, вимог до ПЗ та інформаційного забезпечення (ІЗ). Потім формується архітектура ПЗ та ІЗ, виділяються корпоративні БД та окремі додатки, формуються моделі вимог до додатків і проводиться їх розробка, тестування та інтеграція. Метою початкових етапів створення ІС, виконуваних на стадії аналізу діяльності організації, є формування вимог до ІС, які відображають цілі та завдання організації–замовника. Щоб специфікувати процес створення ІС, яка відповідає потребам організації, потрібно з'ясувати і чітко сформулювати сутність цих потреб. Для цього необхідно визначити вимоги замовників до ІС і відобразити їх на мові моделей вимог до розробки проекту ІС так, щоб 32 забезпечити відповідність цілям і задачам організації. Завдання формування вимог до ІС є одним із найвідповідальніших, важко формалізованих, найдорожчих і важких для виправлення в разі помилки. Сучасні інструментальні засоби і програмні продукти дозволяють швидко створювати ІС відповідно готовим вимогам. Але найчастіше ці системи не задовольняють замовників, вимагають численних доробок, що призводить до різкого подорожчання вартості ІС. Основною причиною такого становища є неправильне, неточне або неповне визначення вимог до ІС на етапі аналізу. 2. На етапі проектування перш за все формуються моделі даних. Проектувальники в якості вихідної інформації отримують результати аналізу. Побудова логічної і фізичної моделей даних є основною частиною проектування бази даних. Отримана в процесі аналізу інформаційна модель спочатку перетвориться в логічну, а потім у фізичну модель даних. Паралельно із проектуванням схеми бази даних виконується проектування процесів, щоб отримати специфікації (опис) всіх модулів ІС. Обидва ці процесу проектування тісно пов'язані, оскільки частина бізнес–логіки зазвичай реалізується в базі даних (обмеження, тригери, збережені процедури). Головна мета проектування процесів полягає у відображенні функцій, отриманих на етапі аналізу, в модулі ІС. При проектуванні модулів визначають інтерфейси програм: розмічають меню, вигляд вікон, гарячі клавіші і пов'язані з ними виклики. Кінцевими продуктами етапу проектування є: 1) схема бази даних (на підставі моделі, розробленої на етапі аналізу); 2) набір специфікацій модулів системи (вони будуються на базі моделей функцій). На етапі проектування здійснюють також розробку архітектури ІС, яка включає в себе вибір платформи і операційної системи. У неоднорідній ІС можуть працювати кілька комп'ютерів на різних апаратних платформах і під управлінням різних операційних систем. Крім вибору платформи на етапі проектування визначаються такі характеристики архітектури: 33 1) чи буде це архітектура «файл–сервер» або «клієнт–сервер»; 2) чи буде це трирівнева архітектура з такими шарами: сервер, ПЗ проміжного шару (сервер додатків), клієнтське ПЗ; 3) чи буде база даних централізованою або розподіленою: якщо база даних буде розподіленою, то які механізми підтримки узгодженості та актуальності даних будуть використані; 4) чи буде база даних однорідною, тобто, чи будуть всі сервери баз даних продуктами одного і того ж виробника (наприклад, всі сервери тільки Oracle). Якщо база даних не буде однорідною, то яке ПЗ буде використано для обміну даними між СУБД різних виробників (вже існуюче або розроблене спеціально як частина проекту); 5) чи будуть для досягнення належної продуктивності використовуватися паралельні сервери БД (наприклад, Oracle Parallel Server, DB2 UDB тощо). Етап проектування завершується розробкою технічного проекту ІС. 3. На етапі реалізації здійснюється створення ПЗ системи, встановлення технічних засобів, розробка експлуатаційної документації. 4. Етап тестування зазвичай виявляється розподіленим в часі. Після завершення розробки окремого модуля системи виконують автономний тест, який переслідує таку мету: 1) виявлення відмов модуля (жорстких збоїв); 2) відповідність модуля специфікації (наявність всіх необхідних функцій, відсутність зайвих функцій). Після того як автономний тест успішно пройдено, модуль включають до складу розробленої частини системи і група згенерованих модулів проходить тестування зв'язків, які повинні відстежити їх взаємний вплив. Далі група модулів тестується на надійність роботи, тобто проходять тести імітації відмов системи і напрацювання на відмову. Перша група тестів показує, наскільки добре система відновлюється після збоїв ПЗ, відмов апаратного забезпечення. Друга група тестів визначає ступінь стійкості системи при штатній роботі і дозволяє оцінити час безвідмовної роботи 34 системи. У комплект тестів стійкості повинні входити тести, які імітують пікове навантаження на систему. Потім весь комплект модулів проходить системний тест – тест внутрішнього приймання товару, який показує рівень його якості. Сюди входять тести функціональності і надійності системи. Останній тест ІС – приймально–здавальні випробування, який передбачає показ ІС замовникові, повинен містити групу тестів, що моделюють реальні бізнес–процеси, щоб показати відповідність реалізації вимогам замовника. Необхідність контролювати процес створення ІС, гарантувати досягнення цілей розробки і дотримання різних обмежень (бюджетних, часових тощо) привела до широкого використання у цій сфері методів і засобів програмної інженерії: структурного аналізу, об'єктно–орієнтованого моделювання, CASE– систем. Підсумок. 1. Методологічну основу проектування ПЗ складає системний підхід, під час якого реалізують подання складного об'єкта у вигляді ієрархічної системи взаємопов'язаних моделей (останні дозволяють фіксувати цілісні властивості об'єкта, його структуру і динаміку). 2. Проектування ПЗ має вигляд процесу створення специфікацій ПЗ на основі вихідних вимог до нього і зводиться до послідовного уточнення його специфікацій на різних стадіях процесу створення ПЗ. 3. Невід'ємними властивостями ПЗ є складність, узгодженість, змінність і невидимість. 4. Об'єктивна потреба контролювати процес розробки складних систем ПЗ, прогнозувати і гарантувати вартість розробки, терміни та якість результатів призвела до необхідності переходу від кустарних до індустріальних способів створення ПЗ, появи сукупності інженерних методів і засобів створення ПЗ, об'єднаних загальною назвою «програмна інженерія».

**1.3 Основні принципи створення АСУ**

У зв’язку з тим, що ЕОМ надає принципово нові можливості в організації та технології управління, то при створенні АСУ не можна механічно переносити на ЕОМ всю ту технологію обробки інформації, яка склалась протягом десятиліть.

Крім того, перед розробниками АСУ постають складні задачі зі створеннюя ефективної забезпечувальної частини: комплекс технічних засобів, його програмне та інформаційне забезпечення, певні організаційні перебудови і т.д. Тому при розробці та впровадженні АСУ потрібно дотримуватись певних принципів їх створення, які вперше були сформульовані академіком В.М.Глушковим [].

*Принцип системного (комплексного) підходу*, як вже підкреслювалось, є базовим в теорії управління і потребує, щоб при створенні АСУ (в тому числі і АСУП) повинен бути проведений ретельний системний аналіз як системи управління, так і об’єкта управління. Зокрема, повинні бути визначені мета і критерії для функціонування об’єкта разом з системою його управління, проведена структуризація, яка ставить весь комплекс питань, які необхідно вирішити для того, щоб система, яка проектується, найкращим чином відповідала встановленим меті та критеріям.

Системний підхід до дослідження складних систем потребує, щоб в них були виділені всі компоненти і встановлені зв’язки між ними. Оскільки автоматизовані задачі є органічною частиною всіх задач управління, то декомпозицію, тобто розгалуження на окремі елементи, АСУП будемо розглядати при декомпозиції системи управління (СУП) підприємством в цілому. Метод декомпозиції складних систем є методологічним підходом до їх вивчення. Вивчивши і проробивши проектні рішення для складових складної системи з врахуванням взаємозв’язків між ними, можна проводити аналіз і розробляти проектні рішення системі в цілому.

Як було викладено, функціональна частина СУП – це комплекс взаємозв’язаних задач організаційного управління, які забезпечують досягнення цільової функції (функцій) промислового підприємства, тому необхідно встановити ознаки, за якими можна класифікувати і групувати ці задачі.

Одна з ознак випливає із принципу ієрархічності практично будь-якої системи організаційного управління. Цей механізм підсилення потужності керуючої системи був винайдений людством ще на початку свого розвитку, коли одна людина вже не могла управляти певним осередком первісного суспільства (цей момент академік В.М.Глушков назвав першим інформаційним бар’єром).

Стосовно підприємства визначимо наступні рівні управління: підприємство в цілому, виробництво, цех, ділянка.

Наступну ознаку розгалуження можна визначити, якщо врахувати, що на підприємстві необхідно управляти різноманітними функціями. Дійсно, в загальному вигляді схему виробничого процесу можна представити, як показано на рис. 1.1.

**Продукція**

**та послуги**

#### Основний виробничий

**процес**

#### Допоміжний виробничий

**процес**

Матеріали

#### 

Ресурси

Енергія

Обладнання Вироби

Робоча сила

Фінанси Послуги

Комплектуючі

Рис.1.1. Загальна схема виробничого процесу

З наведеної схеми видно, що необхідно управляти як основним виробництвом, так і ресурсами, які витрачаються в процесі основного виробництва: матеріалами, енергією і обладнанням, трудовими, фінансовими та іншими ресурсами. Крім того, основне виробництво, як правило, не може функціонувати без допоміжного виробництва: транспортно-складське господарство, інструментальне господарство, капітальне будівництво тощо.

Перед виготовленням продукції на підприємствах відбувається, за правило, технічна підготовка виробництва, якою теж необхідно управляти.

У зв’язку з тим, що на якість продукції можуть впливати різноманітні фактори на всіх етапах її виготовлення, важливого значення набуває функція управління якістю продукції.

Із схеми, наведеної на рис.1.1, видно, що в загальному випадку необхідно відокремлення в самостійну функцію управління збутом і реалізацією продукції.

Названі вище і деякі інші функції управління розподілені на підприємствах між окремими службами: відділ головного технолога (ВГТ), відділ головного конструктора (ВГК), планово-виробничий відділ (ПВВ) та інші. В залежності від особливостей виробництва деякі функції управління можуть бути поєднані, що в організаційному плані означає зосередження цих функцій в одному функціональному підрозділі.

Отже, в системі управління пострадянським підприємством можна визначити наступні спеціальні функції управління:

- управління технічною підготовкою виробництва (УТПВ);

- оперативне управління основним виробництвом (ОУОВ);

- управління матеріально-технічним забезпеченням (УМТЗ);

- управління якістю продукції (УЯП);

- управління ремонтними і енергетичними службами (УРЕС);

- управління транспортно-складським господарством (УТСГ);

- управління кадрами (УК);

- управління трудом і заробітною платою (УТЗП);

- управління капітальним будівництвом (УКБ);

- управління збутом та реалізацією продукції (УЗРП) та інші.

Наступну ознаку розгалуження функціональної частини АСУП можна визначити, якщо розглянути складові процеси управління за часом, які називаються фазами управління. Прийнято процес управління розподіляти на такі фази (в менеджменті вони називаються загальними функціями управління):

- планування (завдання того стану, якого повинен набути об’єкт управління: основне виробництво, матеріали та інші);

- облік (отримання даних про стан об’єкта управління);

- контроль та аналіз (визначення факту, величини та причини виникнення відхилення від плану);

- регулювання (визначення керуючих діянь на об’єкт управління з метою забезпечення досягнення плану показників).

В кожній з перелічених фаз можна виділити складові. Наприклад, облік може бути: оперативний, періодичний, бухгалтерський; аналіз: перспективний, порівняльний, внутрізаводський і т.д.

Іноді з фази планування у вигляді самостійної фази виділяють прогнозування (вибір мети).

Крім вище перелічених основних фаз управління визначають також допоміжні: створення нормативно-довідникової бази, вирішення інженерних задач та інші, які поєднаємо під загальною назвою “параметризація”. На рис.1.2 зображена схема взаємодій фаз (загальних функцій) управлінн..

#### Вибір мети

#### Параметризація

#### Планування

#### Облік

**Контроль і аналіз**

#### Регулювання

Рис. 1.2. Схема взаємозв’язків фаз управління.

Отже, вище були названі 3 ознаки розгалуження функціональної частини АСУП: рівні, функції та фази управління. Можна виділити ще деякі ознаки розгалуження: часовий період управління (п’ятирічка, рік, квартал і т.д.), планово-облікові одиниці (замовлення, технологічний етап, цехо-етап, технологічний комплект і т.д.) та інші. Однак для того, щоб зрозуміти сутність декомпозиції функціональної системи (ФЧ) управління підприємством, можна обмежитися і трьома розглянутими ознаками декомпозиції. В наглядному вигляді це зручно представити у вигляді 3-вимірного квазі-куба, взявши за „вісі координат”. На рис. 1.3 зображене 3-вимірне представлене ФЧ системи. Рисунок 1.3

При такому розподіленні функціональної частини можлива різна ступінь її деталізації для дослідження і проектування задач АСУП. Наприклад, можна розглядати всі задачі контролю і аналізу для всіх рівнів і функцій управління.

На рис. 1.3 прийнятьі такі позначення:

Х – фази (загальні функції) управління;

У – спеціальні функції управління;

Z – рівні управління

.Якщо розглядати переріз стовпців “планування”, УМТО і “Підприємство”, то це

означає, що розглядаються задачі планування матеріальних ресурсів для підприємства в цілому (може статися для конкретного підприємства, що задачі деяких “клітин” не мають сенсу, тобто відсутні)

Якщо взяти переріз стовпців “облік” та “ділянка”, то розглядають задачі обліку, які вирішуються для виробничої ділянки по всім функціям управління.

.Таке розгалуження функціональної частини системи управління дозволяє мати уявлення про всю систему, розглядаючи її окремі частини. Що стосується проектування задач АСУП, то таке розгалуження полегшує розподіл їх розробки між окремими виконавцями.

Перейдемо до характеристики інших основних принципів створення АСУ.

*Принцип нових задач* означає, що створення АСУ не повинно зводитися до переносу на ЕОМ традиційно складених методів та засобів управління. Повинні бути використані ті нові можливості, Які надає ЕОМ.

Можна виділити два типи “нових” задач. Перший з них – це “старі” задачі, які внаслідок перевантаженості апарата управління (інформаційний бар’єр) або не вирішувались, або вирішувались не в повному обсягу. Наприклад, подетальне або навіть поопераційне планування на машинобудівних та приладобудівних підприємствах в більшості випадків стало можливим тільки при використанні ЕОМ. А без ЕОМ на цих підприємствах здійснювалось планування по умовним комплектам, тобто планування не було повним.

Другий тип “нових” задач – це вирішення “старих” задач новими методами, які є прямим результатом розвитку науки про управління. Наприклад, тільки з появою ЕОМ сало можливим розраховувати оптимальну (по певним критеріям) річну виробничу програму виробництва та реалізації продукції. При цьому стали можливими багатоваріантні розрахунки. Без ЕОМ планово-економічний відділ (ПЕО) суднобудівного заводу міг розрахувати за 1-2 місяці не більше 3 варіантів річного плану.

*Принцип першого керівника* потребує, щоб директор підприємства активно впроваджував нові форми управління. Це пов’язано з тим, що впровадження АСУ має соціально-психологічний аспект і потребує певного перерозподілу виконуваних функцій, а інколи навіть і деякої організаційної перебудови.

*Принцип максимальної раціональної типізації проектних рішень* обумовлений економічними факторами, оскільки розробка АСУ та встановлення комплексу технічних засобів – це коштовні заходи. Тому проектні рішення повинні задовольняти можливо більше число підприємств.

*Принцип неперервного розвитку* говорить про те, що створення АСУ – не одноразова кампанія, а постійна робота керівництва та спеціалістів підприємства з удосконалення управління за допомогою ЕОМ. Удосконалюється технічна база АСУ. Економічна наука про управління удосконалює методологію і методи управління (наприклад, впровадження стандартів управління MRP, ERP та інших), тому потрібна постійна робота з удосконалення АСУ. Потрібно також і планомірне поширення кола автоматизованих функцій, задач управління.

Сформульовано ще ряд принципів створення АСУ, таких як: принцип автоматизації документообігу, принцип єдиної інформаційної бази та інші.

За останній час провідні спеціалістами в галузі АСУ були сформульовані ще такі принципи, як *принцип безпаперової технології* управління, який націлює на значне скорочення паперових документів (наприклад, щоб мати відомості про запас того чи іншого матеріалу на складі, достатньо відповідну довідку винести на екран дисплею), і *принцип оптимального рівня автоматизації управління*, який націлює замовника й розробника АСУ до раціонального сполучення автоматизації управління, використання засобів оргтехніки і традиційної “ручної” управлінської праці.