

ГЛАВА 1.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО АСУ

1.1. Задачі АСУ

Автоматизованою системою управління (АСУ) зветься людино-машинна система, яка в умовах наявності випадкових перешкод забезпечує оптимізацію та прискорення процесу виробництва послуг на основі автоматизації як системи управління, так і виробництва у різних сферах людської діяльності.

Під *автоматизацією системи управління* розуміється збір, обробка, зберігання, захист і розподіл інформації; ведення і контроль листування; виконання електронних нарад; контроль виконання розпоряджень; отримання оптимальних рішень у виробничій діяльності на базі розрахунків та моделювання процесів як у власному виробництві, так і у взаємодії його з навколишнім середовищем.

Під *автоматизацією виробництва* розуміється як автоматизація виробничих процесів за допомогою використання теорії автоматизованого управління, так і безпосереднє використання (без впливу людей) рішень управління у виробництві послуг.

Тут під послугою розуміються товари, інформація, дії, рекомендації і т.п., тобто все те, що може розглядатись як вихідний результат організованої людської діяльності, який є об'єктом купівлі-продажу. Виробництво послуг можна уявити собі як літак, роботу якого оптимізують за рахунок мінімальної кількості людей при автоматизації всіх процесів по управлінню, виробництву, технології, інформації та розподілу послуг.

Об'єктом дослідження курсу АСУ є автоматизовані системи управління установ та підприємств, які виробляють послуги.

Предметом дослідження є методи проектування АСУ; вплив ймовірнісних процесів на роботу АСУ; взаємодія людини з технічними засобами АСУ; моделі підприємств та установ, які використовуються для отримання рішень управління по виробничих процесах.

Метою дослідження є збільшення прибутку, інтенсифікація виробництва, отримання оптимального рішення по управлінню виробництвом або установою.

Методи дослідження засновані на економіко-математичному аналізі виробничих процесів; на теорії ймовірностей та математичної статистики; матричній алгебрі; диференційному та інтегральному зчисленні; дослідженні операцій; моделях установ та підприємств.

Процес розвитку автоматизованих систем управління підприємствами та установами почався приблизно у 1960 р. і тісно пов'язаний з розвитком та вдосконаленням електронної обчислювальної машини (ЕОМ). Спочатку ЕОМ використовувались для обчислювання планів, фінансових звітів, бухгалтерських робіт, а потім знайшли більш широке використання.

Впровадження ЕОМ у господарство усіх країн пояснюється тим, що розвинені країни на рубежі ХХ сторіччя підійшли до нового етапу науково-технічної революції, який характеризується цілою низкою процесів, що ускладнюють виробництво:

- **небувалим стрибком** у розвитку виробничих сил і у масштабах суспільного виробництва;
- **інтенсифікацією** виробництва;
- **величезною номенклатурою** виробів у десятки мільйонів найменувань, кожний з яких потребує проектування, коригування креслень, планування випуску і продажу, вироблення;
- **скороченням “терміну життя”** багатьох виробів внаслідок бурхливого розвитку техніки (приклад – ЕОМ);
- **ускладненням** як самих виробів, так і технології їх виробництва;
- загостренням проблем **екології**;
- потребою застосування методів економіко-математичної обробки інформації та моделювання складних процесів вироблення продукції з обранням серед кількох варіантів найкращого варіанту продукції;
- безперервним **зростанням об'єму інформації**, яку потрібно переробляти у зв'язку з ускладненням та інтенсифікацією виробництва;
- **зростанням архівів**, виникненням проблеми їх використання;
- постійним намаганням **збільшення темпів робіт** персоналу, який не встигає виконувати одноманітні роботи;

- **відсутністю пауз** у виробництві, бо паузи пов'язані з недовипуском продукції, який викликає значні втрати прибутку;

- **зменшенням терміну обробки даних і видачі готових рішень.** Збільшення термінів відповідей на ділові пропозиції може викликати втрату клієнта, тобто прибутку. Приклади: проектне бюро № 1 може спроектувати судно за п'ять місяців, а проектне бюро № 2 – за один місяць; суднобудівний завод № 1 будує судно за 1 рік, а завод № 2 – у 2-3 рази менше. Якщо ціна проекту дорівнює 0,5-1,0 млн. доларів, а вартість готового судна дорівнює 9-35 млн. доларів, то замовлення проекту у проектного бюро № 1 та судна у суднобудівного заводу № 1 означає заморозити капітал приблизно на чотири місяці;

- загостренням проблем **збуту товарів.**

Ілюстрацією складності задач, що розв'язуються на виробництві, можуть служити такі дані підприємства по випуску електродвигунів: номенклатура продукції – 300 типорозмірів; використовується 2500 типорозмірів матеріалів та комплектуючих виробів; у підприємства 280 постачальників та 120 споживачів.

Ці фактори привели до виникнення автоматизованих систем управління – ергодичних (людино-машинних) систем з використанням ЕОМ. ЕОМ є основою апаратного забезпечення АСУ, а економіко-математичні методи дослідження процесів у виробництві послуг – її теоретичною основою.

На виробництві послуг людина безпосередньо зв'язана з АСУ. Тому при проектуванні АСУ завжди враховують їх взаємодію. Можливі два напрямки такої взаємодії: людина підпорядковується АСУ або ж є головним елементом АСУ.

Щоб зупинитись на потрібній концепції, необхідно розглянути позитивні та негативні особливості людини та ЕОМ.

Людина має обмежені можливості щодо швидкості виконання операцій (табл. 1.1.1), низьку надійність, властивість втомлюватись. ЕОМ має тут перевагу.

Але людина має також позитивні якості у порівнянні з ЕОМ:

- вона є “юридичною особою”, має право підписувати угоди, документи;

- на людину можна покласти відповідальність за результати діяльності;

- людина має високу гнучкість та пристосовність до неординарних дій у неочікуваних ситуаціях;

- людина має спроможність відтворювати подію у цілому при відсутності повної інформації.

Таблиця 1.1.1
Швидкість виконання операцій
людиною

Вид діяльності людини	Інформація, яка передається (біт/сек)
Рахування об'єктів	3
Складання двох цифр	12
Множення двох цифр	16 18
Друк на машинці	30
Читання	45

Тому у даний момент АСУ розглядається в основному як помічник, довідник, порадник людини, а приймає рішення й несе за це відповідальність лише людина. АСУ інтенсифікує виробництво, допомагає людині, звільняє людину від складних розрахунків, виконує замість людини великий обсяг роботи.

Сукупність людини-оператора та АСУ – це “*гібридний інтелект*”, у якому людина та машина є рівноправними партнерами по розв’язанню задач управління, але людина в цьому

“гібридному інтелекті” відіграє *головну роль*.

АСУ розробляється для отримання оптимальних рішень в усіх виробничих процесах, для скорочення термінів прийняття оптимальних рішень, скорочення витрат, збільшення прибутків, інтенсифікації виробництва.

АСУ повинна охоплювати контролем всі ланки виробництва і мати такі функціональні можливості і виконувати наступні задачі:

1. Обробка інформації: отримання, переробка, зберігання, аналіз, захист, формування, видача інформації. Обробка інформації стосується як самого підприємства, так і зовнішнього середовища (ринку, користувачів продукції, постачальників).
2. Створення та оновлення баз даних.
3. Диспетчеризація інформаційних, матеріальних, виробничих потоків. Супроводження виробництва послуг (товарів) від початку до отримання товару покупцем.
4. Контроль виконання планів, розпоряджень.
5. Діловодство (листування, звітування, замовлення обладнання та сировини, службові записки).
6. Електронна пошта.
7. Прийняття оптимальних рішень на базі:
 - моделювання виробничих процесів;
 - моделювання ринку (ціни на сировину, продукцію, попит і т.ін.);
 - використання моделей дослідження операцій;
 - автоматизації розрахунків.

8. Автоматичне управління. Це суто інженерні напрямки автоматизації окремих електричних приводів, верстатів, автоматичних ліній, роботів і т.п. Умовно назвемо їх “інженерною автоматизацією”. Вони добре описуються теорією автоматичного регулювання: структурними схемами, передавальними функціями, поняттями ланок (підсилювання, аперіодичних, коливальних) та зв’язків (жорстких, гнучких, зворотних). В об’єднанні з “інтелектом ЕОМ” це дає змогу створювати сучасні високоефективні, цілком автоматизовані підприємства без участі людини: вона виконує лише функції юридичної та відповідальної за виробництво особи, функції контролю та охорони. Але звичайно АСУ потребують операторів – людей, які приймають рішення по управлінню.

Деяке уявлення про взаємодію АСУ та “інженерної автоматизації” на підприємстві дає структурна схема рис. 1.1.1, з якої видно, що “інженерна автоматизація” може розглядатись як складова частина АСУ та об’єднуватись з нею.

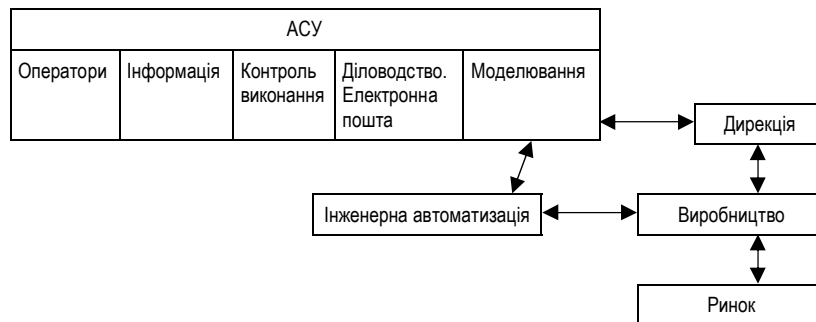


Рис. 1.1.1. Структурна схема підприємства з АСУ

АСУ дозволяє створювати модель виробничих процесів підприємства. Модель підприємства – це своєрідний порадник, який обчислює наслідки прийняття рішень, наприклад, з наступних питань:

- чи вигідно збільшити кількість приймальних пунктів для користувачів продукції?
- чи збільшити витрати на рекламу?
- як вийти зі скрутного становища?
- яке рішення прийняти, щоб зменшити витрати та отримати найбільший прибуток?

Далі ми будемо розглядати АСУ без впливу “інженерної автоматки”, що пояснюється такими причинами:

– “інженерна автоматика” має значно більшу швидкість дії у порівнянні з ринковими процесами, процесами виконання планів, отримання прибутків, зі зміною функції мети підприємства. Тому “інженерна автоматика” у більшості випадків розглядається окремо, як засіб зменшення витрат, підвищення якості та продуктивності;

– різниця між виробництвом та “інженерною автоматикою” (наприклад, автоматикою верстата) полягає у значно більшій складності виробничих процесів, на які як “зворотні зв'язки” впливають багаточисельні виробничі, фінансові, ринкові, соціальні, політичні та інші фактори, які важко віднести лише до зворотних зв'язків;

– “інженерною автоматикою” займаються інженери, тобто люди зі спеціальною фаховою освітою (електрики, електронщики, механіки).

Широко розповсюджене уявлення про те, що інформаційні системи існують недовго: 3-5 років. В дійсності це твердження невірне, бо це лише свідчить про високу динамічність інформаційних систем та їх технологій. З іншого боку, це означає необхідність безперервного оновлення АСУ: апаратного, програмного, математичного, технічного, технологічного, інформаційного. Все це є відображенням бурхливого розвитку виробництва й інформатики. АСУ створюються на підприємствах та установах надовго (“навіки”), але повинні припускати розвиток та удосконалення по всіх компонентах без втрати можливості функціонування.

Впровадження АСУ звичайно не проходить безболісно, тому що стара система замінюється новою, і деякий період вони працюють разом – це обтяжливо; АСУ змінює обов'язки осіб, які приймають рішення у системі управління; АСУ вимагає додаткових обов'язків; АСУ призводить до звільнення людей з роботи (оскільки АСУ, з одного боку, створює робочі місця, а з іншого – знищує їх).

1.2. Приклади структурних схем установ та підприємств

Організація виробничого процесу на будь-якому підприємстві або установі пов'язана з рішенням великої кількості технічних, організаційних, соціальних, фінансових та господарських проблем.

Під “виробничим процесом” установи або підприємства ми розуміємо процес створення послуг (господарчої, фінансової,

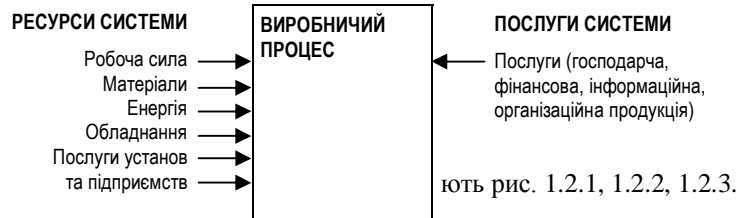
інформаційної, організаційної продукції).

Установи та підприємства розглядаються як “системи”. Поняття “система” має такі визначення:

Організована сукупність методів та засобів, призначених для виконання визначених функцій.

Складне ціле, утворене з кількох частин, які підпорядковуються загальному плану або служать загальній меті.

Загальне уявлення про структурні схеми установ та підприємств да-



ють рис. 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3.

Рис. 1.2.1. Загальна схема виробничого процесу системи

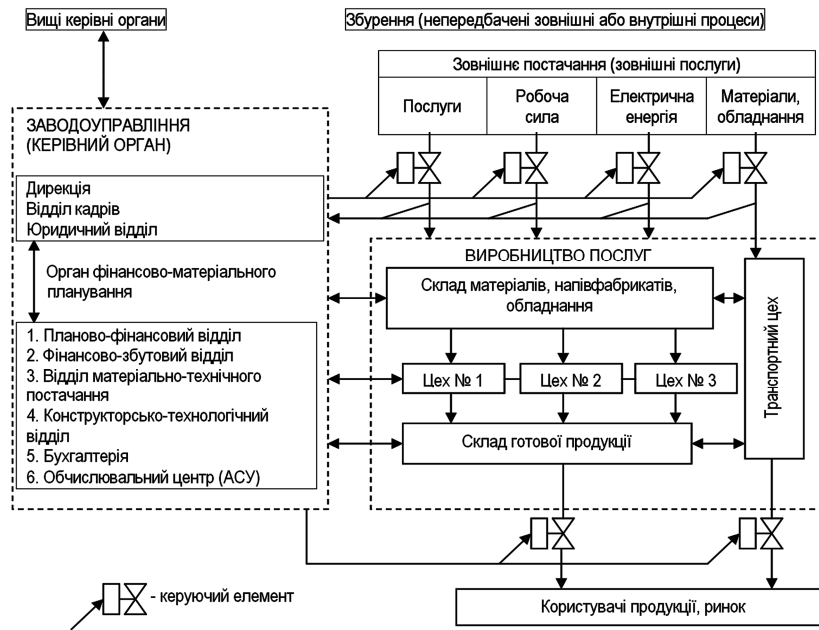


Рис. 1.2.2. Структурна схема підприємства (стрілки показують основні матеріальні потоки та потоки інформації)

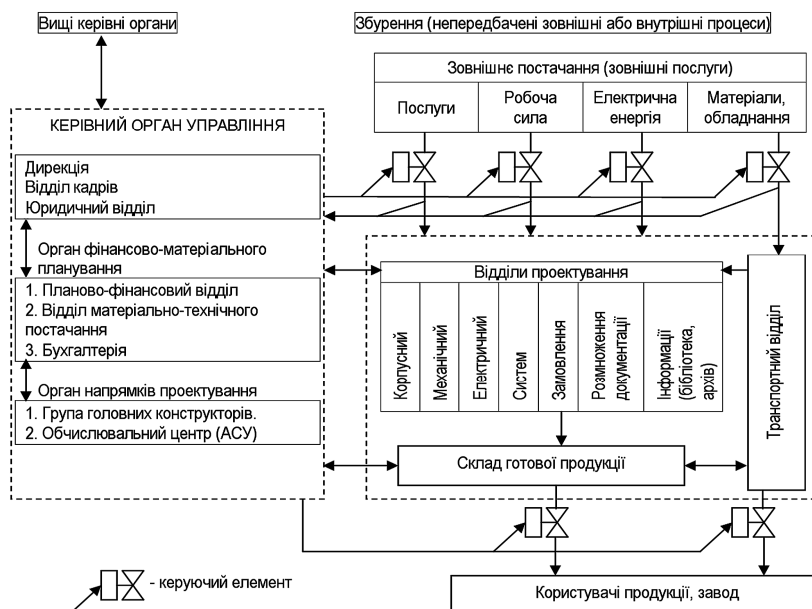


Рис. 1.2.3. Структурна схема установи – конструкторського бюро по проектуванню суден (стрілки показують основні матеріальні потоки та потоки інформації)

1.3. Керівні документи по створенню АСУ

При створенні АСУ використовуються стандарти та інші керівні документи, які охоплюють:

- Загальні вимоги до АСУ.
- Основні положення по структурі та класифікації елементів АСУ.
- Стадії створення АСУ.
- Вміст робіт по стадіях створення АСУ.
- Типові проектні рішення по АСУ.

Міжнародні організації зі стандартів (ISO – International Organization for Standardization; IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers; IEC – International Electrotechnical Commission) розробили низку стандартів на термінологію, методики, протоколи взаємодії, засоби розробки, оцінку програмних продуктів, комплект

постачання замовникам, забезпечення якості, безпеку у комп'ютерних мережах. Всі міжнародні стандарти потрібно виконувати в обов'язковому порядку для забезпечення потрібного міжнародного рівня виконаних робіт і для роботоздатності програмного продукту. Наприклад, пересилання міжнародних інструкцій по руху грошей і угодам потрібно виконувати згідно з кодами S.W.I.F.T. – Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication.

В Україні діє закон про сертифікацію технічних засобів безпеки інформації.

Стандарти з безпеки визначають:

- Загрози безпеки.
- Служби безпеки (напрямки усунення загроз).
- Методи забезпечення безпеки.

Захист інформації розділяється на заходи:

1. Юридичні: відповідальність перед законом за знищення, пошкодження, використання без дозволу інформації.
2. Організаційні: виділення приміщень, які охороняються; шифрувальні замки для цих приміщень.
3. Технічні засоби: блоки безперебійного живлення, ключі замикання клавіатури, спеціальні комп'ютери зі специфічним програмним забезпеченням (брандмауери), які обмежують або фільтрують доступ з глобальної мережі до АСУ.
4. Програмні заходи: обмеження та визначення прав користувача; шифрування та розшифрування інформації; фіксація дій користувачів; відновлення знищеної інформації, коли знищення відбулось на логічному, а не фізичному рівні.
5. Технологічні засоби: включення у технологічний процес спеціальних операцій, які запобігають пошкодженню або витіканню інформації (звичайно це спеціальні програми). Сюди ж входять такі заходи: захист від вірусів; доступ до системи; визначення прав користувача; страхове копіювання; друк.

Здебільшого дозволяється не більше як три спроби, щоб ввести пароль. Іноді, у разі невдалого введення паролю, система сама змінює пароль на випадкову сукупність символів (тоді задати новий вірний пароль зможе лише адміністратор).

Шифрування інформації: інформація при цьому набуває вигляду, що не придатний для звичайного сприймання людиною. З цією ж метою використовуються також спеціальні програми.

Тому перед початком проектування потрібно ретельно ознайомитись з усіма керівними документами, з існуючими стандартними рішеннями і програмними продуктами по АСУ.

Загальний склад робіт при проектуванні АСУ різних видів та призначень показаний у табл. 1.3.1.

Таблиця 1.3.1

Склад робіт при проектуванні АСУ

Склад робіт	Трудомісткість, %
1. Дослідження та обґрунтування створення АСУ	2
2. Технічне завдання	3
3. Ескізний проект	10
4. Технічний проект	25
5. Робоча документація	47
6. Виготовлення несерійних компонентів засобів автоматизації	8
7. Впровадження у дію	5

Перед початком розробляють технічне завдання на розробку АСУ, у якому перелічуються всі вимоги Замовника по впровадженню АСУ. У *технічне завдання* входять усі матеріали, отримані на першій стадії створення АСУ “1. Дослідження та обґрунтування АСУ”:

1. Результати обстеження підприємства:

- типи та кількість продукції, що виробляється;
- чисельність робітників;
- особливості процесу виробництва;
- особливості об’єму робіт підрозділів;
- матеріальні й інформаційні потоки;
- особливості об’єму повноважень осіб, які приймають рішення.

2. Системний аналіз структури виробництва:

- бригада – сектор – відділ в установах;
- бригада – дільниця – цех на підприємствах.

Вказують для всіх цих елементів керівників, кількісний склад, задачі, які треба розв’язати.

Треба мати на увазі, що це – груба схема обстеження, бо в деяких випадках, наприклад, бригади можуть не існувати як організаційна форма.

3. Критичний аналіз потоків (інформаційних та матеріальних). Аналіз методів обліку та планування робіт.

4. Рекомендації щодо складу автоматизованих функцій, вибору технічних засобів та заходів для підготовки об’єкта до впровадження та розвитку АСУ.

5. Техніко-економічне обґрунтування доцільності створення АСУ.

На базі цих даних Виконавець робіт з впровадження АСУ пропонує:

- перелік рекомендацій щодо упорядкування існуючої системи управління та виробництва;
- загальні рекомендації про склад задач, підсистем, підрозділів АСУ;
- загальний календарний графік робіт з проектування, створення, впровадження та подальшого розвитку АСУ;
- вартість робіт з проектування та впровадження АСУ у дію.

1.4. Особливості створених автоматизованих систем управління підприємствами

Функціональні області. Класифікація розшифрувати АСУП. Під функціональними областями АСУП розуміється: керування фінансами; керування складським господарством; керування виробництвом; керування корпорацією (групою підприємств) – ведення рівнобіжного обліку, поділ даних про доходи і витрати в групі організацій, підтримка декількох національних мов і стандартів ведення обліку. АСУП можна розділити на такі групи:

1. Група АСУП до 50 робочих місць з повним або частковим охопленням базових функціональних областей діяльності підприємства.
2. Група АСУП на 50-100 робочих місць з повним чи частковим охопленням базових функціональних областей діяльності підприємства й обмежених можливостей у спеціальних областях.
3. Група АСУП на 100-5000 робочих місць з повним охопленням базових функціональних областей, глибокою проробкою одних спеціальних областей і частковою проробкою інших, з обробкою накопиченої інформації.
4. Група АСУП на 5000-50000 і більше робочих місць (до декількох мільйонів). Забезпечують повне охоплення і глибоку проробку базових функціональних областей. Має великий перелік рішень для різних видів діяльності і сфер керування (стратегічне планування, керування спеціальними видами активів і т.д.), обробку накопиченої інформації.

Порівняння напрямків використання вітчизняних і закордонних АСУП. Вітчизняні АСУП у групах 1-3 по кількості робочих місць у

цілому не уступають закордонним, але в той же час закордонні системи в групі 4 демонструють більші показники – кілька мільйонів робочих місць. Закордонні АСУП у своїх класах виглядають у цілому більш привабливо.

Практично всі розроблювачі йдуть шляхом інтеграції із системами сторонніх компаній (насамперед, це відноситься до модулів для управління персоналом і розрахунку заробітної плати, бюджетного планування, САІР, управління проектами, персоналом і т.д.).

На сьогодні така інтеграція властива більше закордонним АСУП, чим вітчизняним. Це забезпечується, по-перше, орієнтацією розроблювачів на такий спосіб розширення функціональності, а по-друге, наявністю і використанням загальногалузевих стандартів на обмін інформацією. Усі закордонні АСУП побудовані на однаковій (фактично стандартній) ідеології здійснення операцій, тому, вивчивши принципи роботи одного програмного продукту, можна легко освоїти будь-який – іншої.

Вітчизняні АСУП здебільшого несуть на собі вантаж особливостей тих підприємств, для яких вони створювалися.

Абсолютно всі розглянуті АСУП мають галузеві рішення.

Сучасні тенденції у сфері організації бізнесу можна визначити одним ключовим словом – взаємодія.

Саме на спрощенні взаємодії з зовнішніми контрагентами (постачальниками, покупцями і торговими партнерами) орієнтують свої АСУП закордонні виробники, що визначається вимогами ринку.

Термін ERP (Enterprise Resource Planning) узвичаїла компанія Gartner Group ще на початку 1990-х.

Передбачається, що ERP-система, логічно розвиває можливості MRPII-системи (Manufacturing Resource Planning) й охоплює всі (чи більшість) функціональні області діяльності підприємства. Але якщо поняття MRPII стандартизоване і функціональність MRPII-системи закріплена документально (its.ua/ 2346), то ERP – це не більш ніж концепція розвитку АСУП, хоча всі АСУП розвивалися під впливом цієї концепції.

Концепція ERP за десятилітній період розвитку зазнала ряд змін. У момент зародження мова йшла в першу чергу про об'єднання розрізнених даних усередині підприємства. В міру розвитку бізнес-середовища ERP трансформувалося в "Extended Enterprise Resource Planning (XRP)", тобто в "управління ресурсами розширеного підприємства", а потім з метою інтеграції різних комплексних АСУП народився термін Enterprise Application Suite (EAS), який можна перекласти як "комплекс додатків у рамках підприємства". Підсумком переос-

мислення стало виникнення замість одного терміна двох нових: ERPІІ (Enterprise Resource & Relationship Processing) і ECM (Enterprise Commerce Management).

Якщо задача ERP – ліквідація інформаційних бар'єрів усередині підприємства, то ERPІІ/ECM орієнтована на “знищення” інформаційних бар'єрів між підприємствами.

Природно, що ця концепція в першу чергу відбиває потреби закордонних бізнес-користувачів.

Рівні керування. *Закордонні АСУП розроблялися з урахуванням сформованої у бізнес-середовищі практики. Тому вони стандартно реалізують всі усталені методики. Відмінності закордонних АСУП між групами не настільки значні й в основному стосуються методик, що відносяться до стратегічного рівня управління: управління, засноване на ефективності видів діяльності (Activity Based Management – ABM), збалансована система показників (Balanced Scorecard – BSC), управління ланцюжками постачань (Supply Chain Management – SCM), теорія обмежень (Theory of Constraints – TOC).*

Вітчизняні ж АСУП розвиваються для задоволення потреб керівників і вимог управлінських методик. Тому АСУП вітчизняного виробництва відстають від закордонних систем. У той час як українські і російські розроблювачі тільки реалізували підтримку MRP/CRP, закордонні АСУП масово переходять до нового алгоритму – розширеного планування і формування календарних графіків (Advanced Planning and Scheduling – APS), які дозволяють прискорити процес розрахунку виробничих графіків і орієнтовані на інтеграцію із системами для керування ланцюжками постачань.

Обмін даними в АСУП. Більшість закордонних АСУП виконують обмін даними у форматі EDI (Electronic Data Interchange) і XML. Підтримуються схеми ведення бізнесу через Internet: закупівля і продаж; обмін даними з інформаційними системами контрагентів в автоматичному режимі; спільна розробка прогнозів і планів; стандарт спільного планування, прогнозування і поповнення запасів (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment – CPFR).

АСУП на українських підприємствах в основному орієнтовані на створення єдиного інформаційного простору усередині підприємства. Але в той же час багато АСУП уже підтримують обмін даними у форматі XML, а деякі – передбачають обмін даними з інформаційними системами контрагентів в автоматичному режимі.

Реалізація електронного бізнесу у вітчизняних АСУП обмежена. Деякі системи в групах 1 та 2 підтримують здійснення продажів як

партнерам, так і кінцевим покупцям. А в частині АСУП у групі 3 передбачена підтримка закупівельних операцій.

Однією із сучасних тенденцій є створення інформаційних порталів для зовнішніх і внутрішніх користувачів з урахуванням їх ролей у бізнес-процесах підприємства. Ці можливості в тому чи іншому ступені реалізовані у всіх закордонних АСУП незалежно від групи, а також у більшій частині АСУП групи 3 і в окремих програмних продуктах груп 1 та 2 вітчизняних систем.

Технічні параметри – платформи. Клієнтська частина вітчизняних АСУП цілком орієнтована на платформу Windows 9x/NT/2000. Підтримка DOS- і Unix-платформ є виключенням. Клієнтська частина під DOS реалізована в 2-х розробках. На використання Unix-платформ націлена тільки одна українська розробка.

У закордонних АСУП підтримка ОС визначається здебільшого орієнтацією програмного продукту на ту чи іншу групу бізнес-користувачів і вже як наслідок – на використовувану ними техніку: підтримують Windows 9x/NT/2000, а також АСУП, що підтримують “старі” ОС (DOS, OS/2, Windows 3.1) і різні Unix-платформи (AIX, HP-UX, IRIX, Linux, SCO, Sinix, Solaris і т.д.). Останнім часом питання підтримки клієнтських платформ втрачає свою гостроту в зв’язку з переходом систем на Internet-архітектуру, що дозволяє забезпечити доступ до АСУП через браузер з будь-якої платформи.

Всі АСУП (в останніх версіях), що входять до групи 3, і частина закордонних АСУП у групі 3 підтримують доступ до усіх функцій через браузер.

Закордонні АСУП групи 1 та 2 і більшість вітчизняних систем груп 1 – 3 підтримують СУБД початкового рівня, такі як Vtrieve/PervasiveSQL, InterBase, MS SQL SBS, SQLBase. Крім того, у більшій частині цих АСУП також забезпечується підтримка і промислових СУБД: MS SQL і Oracle.

1.5. Економічне обґрунтування доцільності створення АСУ

Економічна ефективність впровадження АСУ складається з економії коштів за рік:

$$E_{АСУ} = E_B + E_U + E_{НГ},$$

де E_B – економія у виробництві; E_U – економія у сфері управління; $E_{НГ}$ – економія у народному господарстві.

Економія від впровадження АСУ у виробництві має такі складові:

- раціональне використання засобів праці (зменшення зупинок обладнання, зменшення витрат часу на підготовку та обслуговування обладнання);
- раціональне використання предметів праці: зменшення витрат сировини та матеріалів, оптимальні режими обробки сировини та використання обладнання;
- вивільнення зворотних засобів (зменшення об'єму недовершеного виробництва, запасів матеріалів та ін.);
- збільшення якості продукції;
- зниження собівартості (зменшення витрат від браку, економія зарплати, сировини, матеріалів, палива, енергії та ін.).

Економія у сфері управління складається з таких показників:

- збільшення продуктивності праці керуючого персоналу;
- більш оперативне вирішення проблем виробництва, автоматизація процесів прийняття рішень;
- покращення планування, контролю, якості інформації.

Економія в народному господарстві:

- використання робочої сили, основних та зворотних засобів;
- використання прибутку від АСУ.

Але АСУ вимагає також витрат на впровадження.

Капітальні витрати на впровадження АСУ

$$K = BO + BP + VP + BE,$$

де BO – витрати на обладнання; BP – витрати на програмне забезпечення; VP – витрати на розробку АСУ, підготовку до впровадження АСУ у дію, налагодження програми, навчання операторів; BE – витрати на експлуатацію (зарплата персоналу, витрати на матеріали та ін.).

Термін окупності витрат

$$T = 1 / EP = K / EACU,$$

де EP – коефіцієнт ефективності або окупності (звичайно нормативний коефіцієнт окупності EN = 0,3); T – термін окупності (звичайно нормативний термін окупності TH = 3-4 років).

1.6. Графік впровадження АСУ

Процес розробки АСУ зручно зображувати у вигляді мережевих графіків. Докладні мережеві графіки вміщують десятки тисяч операцій, а їх вигляд залежить від специфіки установ та підприємств, для яких проводиться проектування.

На рис. 1.6.1 наведено спрощений графік розробки та впровадження АСУ.

1. Початок. Попереднє ознайомлення. Визначення цілей. Економічне обґрунтування необхідності створення АСУ	
2. Створення технічного завдання та плану робіт. Детальний аналіз системи. Статистичні характеристики інформаційних потоків. Методи прийняття рішень в установі	
3. Ескізне проектування АСУ: структурна схема АСУ (варіанти); дерево цілей АСУ; інформаційний базис; алгоритм обробки даних. Плани робіт, терміни, черга робіт. Економічна ефективність АСУ	
4. Початок технічного проектування: склад інформаційного базису; проектування нової документації; склад засобів АСУ	
Технічне проектування	
Фахівці з технічних засобів Розділи технічного проекту з технічних засобів, загально-системна документація АСУ, документація на замовлення компонентів. Кошторис будівельної документації	Програмувальники Рішення технічного проекту: – Інформаційне забезпечення – Лінгвістичне забезпечення – Програмне забезпечення – Методичне забезпечення – Каталог реквізитів (кодів) – Альбом уніфікованих документів
Робочий проект	
Фахівці з технічних засобів: – Придбання, монтаж, налагодження технічних засобів – Несерійні компоненти – Виконання графіка поступового введення в дію технічних засобів – Здача всієї системи	Програмувальники: – Введення програмних продуктів – Налаштування програм – Навчання персоналу установи або підприємства
Впровадження у дію	
Фахівці з технічних засобів: виконання графіка поступового введення в дію технічних засобів	Програмувальники: – Налаштування програм – Навчання персоналу
7. Паралельна робота АСУ і старої системи. Робота АСУ при повному завантаженні	
8. Вдосконалення АСУ	

Рис. 1.6.1. Графік розробки та впровадження АСУ

Як видно з рис. 1.6.1, на стадіях технічного і робочого проектування, а також впровадження АСУ у дію всі працівники розділяються на дві групи: фахівців з технічних засобів і програмувальників. Фахівці з технічних засобів в основному займаються проектуванням, замовленням, налагодженням живлення та забезпеченням працездатності обладнання. Програмувальники відповідають за програмне забезпечення встановленого обладнання.

Контрольні завдання

1. Скласти структурну схему підприємства або установи.

Студенти розділяються на бригади по 3-4 особи. Кожна бригада отримує своє завдання. Вимоги до оформлення звітів – згідно з діючими стандартами. Звіт та захист – індивідуальні. Скласти структурну схему установи або підприємства, на якій показати напрямки матеріальних та інформаційних потоків. На структурній схемі дозволяється додавати підрозділи. Нижче наведений список установ та підприємств з умовним переліком підрозділів, для яких складаються структурні схеми.

1.1. Магазин по продажу книжок (овочів, харчових продуктів, одягу, молочних виробів) зі складом, бухгалтерією, з 2-6 спеціалізованими відділами.

1.2. Кафе (їдальня, ресторан) зі складом, бухгалтерією з 2, 3 спеціалізованими відділами.

1.3. Конструкторське бюро (КБ) по проектуванню суден (будинків, літаків, двигунів внутрішнього згорання, ракет) з бухгалтерією, головними конструкторами, конструкторськими відділами (корпусним, механічним, систем, електротехнічним, автоматики, замовлення обладнання та матеріалів), архівом, бібліотекою, відділом множення документів. Для КБ по проектуванню будинків додати архітектурний відділ, а по проектуванню ракет – відділ палива.

1.4. Склад будівельних матеріалів (овочів, посуду, м'ясних товарів, напоїв) з бухгалтерією, з 2-6 спеціалізованими відділами.

1.5. Майстерня по ремонту машин (легкових, вантажних, закордонних марок, мотоциклів) з бухгалтерією.

1.6. Підприємство по виробництву комбайнів (мотоциклів, легкових машин, вантажних машин) з бухгалтерією, відділами (конструкторськими, планування, збуту продукції, постачання), цехами (корпусним, механічним, електричним, моделювання), складами

(матеріалів, комплектуючих виробів та готової продукції).

1.7. Механічний цех з ділянками: планування робіт, транспортним, верстатів, зварювання, литва, штамповки.

2. Скласти технічне завдання на створення АСУ.

Для отриманих раніше завдань по складанню структурної схеми підприємства або установи скласти технічне завдання на проектування АСУ з техніко-економічним обґрунтуванням доцільності створення АСУ.