

1 Лекція №1 ІСіТ «Загальне уявлення про ІС і ІТ на транспорті, історія і напрям їх розвитку»

План лекції.

Загальне уявлення про ІС і ІТ на транспорті, історія і напрям їх розвитку	1
Історія розвитку комп'ютеризації автомобільному транспорті.	1
Використання ІТ технологій на транспорті	9
Основні компоненти інформаційного забезпечення автомобільного транспорту	11
Перспективними напрямками розвитку ІС і систем зв'язку нині є:	12

Вітчизняні підприємства транспорту, особливо ті, які пов'язані з міжнародними перевезеннями, одними з перших в нових економічних умовах відчули необхідність впровадження інформаційних технологій в управління виробничими процесами. Конкуренція на ринку транспортних послуг у зв'язку з виникненням безлічі дрібних приватних компаній і активним освоєнням східного напрямку перевезень іноземцями в поєднанні з жорсткою податковою політикою і подорожчанням ресурсів поставили транспортні компанії перед необхідністю мобілізувати всі внутрішні резерви.

Основним змістом діяльності будь-якого керівника є прийняття різноманітних рішень. Прийняття рішення - це акт вибору з деякої множини можливих дій з їх специфічними наслідками. Сутність вибору полягає в тому, що він обмежує невизначеність поведінки керованої системи(підприємства), зводячи його до бажаної траєкторії розвитку.

Рішення виробляються на основі сигналів, випадкових або впорядкованих, що містять вихідну інформацію (зворотній зв'язок) як про хід виробничого процесу, так і про стан зовнішнього середовища та тенденції, розвиваються в ній. Більшість автотранспортних підприємств мають незначні можливості впливу навіть на своє найближче ділове оточення, тому на перший план виходить збір, систематизація та аналіз інформації про характеристики комерційної та технічної експлуатації рухомого складу.

Дані функції реалізуються інформаційною системою. У широкому сенсі «інформаційна система» є практично на будь-якому підприємстві. Спектр конкретних варіантів інформаційних систем може бути дуже широкий: від традиційних систем, заснованих на ручній технології обробки інформації та паперовому документообігу до мережевої автоматизованої інформаційної системи.

Питання про те, на якому варіанті інформаційної системи зупинити свій вибір, є аж ніяк не зайвим. З одного боку, в даний час інформація розглядається все більшою кількістю керівників як реальне джерело створення доходу фірми. З іншого боку, створення автоматизованої інформаційної системи - це проект, який вимагає витрат на реалізацію (іноді не малих), отже, можна вести мову про його

фінансової віддачі. Цілком природно постає запитання керівника: у чому полягають реальні переваги більш складних сучасних інформаційних систем у порівнянні з традиційними формами обробки інформації. Давайте, спробуємо в цьому розібратися.

Очевидним стало те, що ефективна діяльність транспортних компаній вже неможлива без широкого використання інформаційних технологій і персональних комп'ютерів, тобто комп'ютеризації галузі.

Комп'ютеризація - магістральний напрям науково-технічного прогресу на автомобільному транспорті.

1.1 Історія розвитку комп'ютеризації автомобільному транспорті.

Історію розвитку можна розділити на наступні етапи:

1. На цьому етапі (кінець 60-х – 70-і роки) чисельність обчислювальних засобів в галузі була невелика. Це були ЕОМ середньої продуктивності, орієнтовані на пакетну обробку завдань, вони концентрувалися в регіональних обчислювальних центрах. Віддаленість обчислювальних центрів від АТП, відсутність засобів зв'язку і недостатня потужність ЕОМ не дозволяли використовувати їх для безпосереднього управління технологічними транспортними процесами в реальному масштабі часу. Ці обставини і зумовили сферу використання ЕОМ, які застосовувалися в основному для вирішення облікових, статистичних і планових завдань з періодичністю не менше місяця. Початкові дані накопичувалися на АТП, централізовано передавалися в обчислювальні центри, де переносилися на машинні носії, до них приєднувалися нормативні показники, що зберігалися в пам'яті, і в результаті формувалися машинограмми, які поступали на АТП. Підготовчі етапи (передача даних, виправлення помилок і т.п.) займали в сотні разів більше часу, чим сам рахунок. Обчислювальна техніка на автомобільному транспорті використовувалася на початковому етапі в основному для потреб середньої і вищої ланки управління. Економічний ефект, досягався, головним чином, за рахунок автоматизації функції обліку і зменшення витрат ручної праці. Наблизити обчислювальну техніку до основних технологічних процесів на транспорті не вдавалося.

2. На цьому етапі (кінець 70-х – початок 80-х років) різко зросла чисельність і номенклатура обчислювальних засобів в галузі, збільшився набір послуг, що надаються регіональними обчислювальними центрами автотранспортним підприємствам і управлінням. Централізовані обробка путньої документації, нарахування заробітної плати, бухгалтерський облік, але технологія обміну інформацією між АТП і ВЦ залишилася колишньою, що не дозволяло оперативно використовувати результати розрахунків. Проте основною відмінністю цього етапу комп'ютеризації від попереднього стає створення автоматизованих систем диспетчерського управління

автобусними перевезеннями (АСДУ-А). ЕОМ в АСДУ-А вже не тільки "електронний арифмометр" прискорючий розрахунки, але і елемент системи управління, що забезпечує автоматичний збір інформації, її попередню обробку і підготовку диспетчерові рекомендацій по управлінню рухом. Периферійне устаткування АСДУ-А розташоване вже не в будівлі обчислювального центру, а на маршрутній мережі міста у видаленні від ЕОМ на 10 – 15 км. Система забезпечує збір інформації з великого числа контрольних пунктів (до 100) в реальному масштабі часу, мовний зв'язок водіїв з диспетчерами, паралельну роботу диспетчерів центральної диспетчерської станції (ЦДС). Істотним недоліком АСДУ-А є її функціональна локальність. Експлуатація, технічне обслуговування і ремонт транспортних засобів складає єдиний технологічний цикл. Виключення ж з нього служби експлуатації без урахування взаємозв'язку в інших ланках не може принести істотних результатів. АСДУ-А може оптимально розподілити на лінії наданий ресурс транспортних засобів, зменшити втрати від їх недовипусків і сходу, але забезпечення високого випуску на лінію, швидке відновлення несправних транспортних засобів – функція технічної служби АТП, і без її вдосконалення, координації з АСДУ-А досягнення максимального кінцевого результату роботи транспорту неможливе. На початку 80-их років були розроблені і впроваджені автоматизовані системи диспетчерського управління автотранспортними підприємствами (АСДУ АТП). Ці системи також створювалися локальними, мали експериментальний характер. Не були сформульовані єдині принципи побудови систем, не визначені основні комплекси завдань, не розроблена технологія їх рішення. Проте, не дивлячись на наявні недоліки, створення АСДУ АТП показало актуальність вибраного напрямку. Цим був зумовлений (разом з розвитком електронних засобів обробки інформації, розширенням випуску і зниженням вартості ЕОМ).

3. Цей етап розвитку ОТ доводиться на середину 80-х років- початок 90-х і характеризується наступним: широке використання ЕОМ в управлінні технологічними процесами на АТП і на лінії, координація і інтеграція локальних систем диспетчерського управління з подальшим об'єднанням їх в єдину диспетчерську систему нижнього і середнього рівнів управління.

1.2 **4. Сучасний етап розвитку ОТ** доводиться на період після розвалу СРСР і пов'язаний з відновленням минулих корисних напрацювань технологій АСДУ і впровадженням сучасних ІТ технологій на транспорті.

Основне завдання зараз - це створення на місцях диспетчерських центрів, для яких напрацьовуються принципово нові технології. Найбільш підходить і для можливої реалізації цих технологій пасажирський транспорт. На жаль, вантажний ще поки у нас не досяг тих необхідних об'ємів роботи які були в стабільні часи, а ось пасажирський транспорт зараз вже загалом повністю адаптувався до нових умов роботи.

Зараз приблизно в 12 регіонах Росії відпрацьовуються принципово нові технології з використанням супутникової навігації на міському пасажирському транспорті. Система транспорту для взаєморозрахунку транспортників з муніципальними службами і забезпечує можливість безпечного функціонування цього транспорту.

Вперше в цих системах на автомобільному транспорті вирішені питання передачі сигналу лиха, натисненням спеціально захованої тривожної кнопки у водія; автоматична реєстрація місця і часу ДТП МНС - запис інформації на електронній карті місцевості; запис всіх переговорів диспетчера з водієм, у разі надзвичайних і робочих ситуацій; відтворення з архіву на електронній карті місцевості місцеположення руху транспортного засобу (відеомагнітофон - у будь-який момент можемо вибрати за будь-який період, де він був, і що він за цей період робив) і реєстрація сигналу лиха, і трансляція його спеціальною службою ГИБДД, МНС, швидкою допомогою і так далі.

Робота автотранспортних підприємств (АТП) в умовах ринку транспортних послуг також вимагає корінного перетворення всієї концепції планування на автотранспорті, заснованого на сучасних технологіях планування з використанням обчислювальної техніки. В даний час комп'ютери допомагають вирішувати різні задачі в цілому ряду підрозділів АТП: у експлуатаційній службі, планово-економічному відділі, у виробничо-технічному відділі, в бухгалтерії. Схема впровадження комп'ютерів у виробничі структури АТП формується по виконуваних ними функціями, і основну структурну одиницю в цій схемі складає автоматизоване робоче місце (АРМ).

Для підприємств, що займаються автомобільними перевезеннями, потрібні інформаційно-технологічні комплекси, здатні вирішувати питання їх виробничої діяльності, які, наприклад:

- дозволяють вести постійне спостереження на екрані комп'ютера за рухом рухомого складу по автодорогах;
- мають високонадійний і зручний двосторонній текстовий зв'язок диспетчера з водіями даного підприємства в будь-якій точці Європейського континенту;
- дозволяють автоматизувати процес обробки інформації, починаючи з моменту прийому замовлення на перевезення і закінчуючи складанням підсумкової бухгалтерської звітності автотранспортного підприємства;
- системи безготівкових платежів, наприклад, "АСМАП-СЕРВІС", DKV, "Аріс", "Берліо", "Інфорком" вже сьогодні широко використовуються при Міжнародних автомобільних перевезеннях. Це обумовлено їх надійністю, зручністю використання і економічною вигодою для перевізників і інфраструктури дорожнього сервісу.
- інтеграція постачання, виробництва і ринкового розподілу з широким залученням сучасних технологій і технічних засобів. Існуючі системи, наприклад, factura.ru, e-matrix.ru, autoboom.ru, cargo.ru, transport.ru, autotransinfo.ru надають технологію і сервіс для здійснення торговельно-фінансових операцій підприємствами (b2b) і фізичними особами (b2c) через інтернет.

Але в даний час ці системи мають недостатньо велику кількість учасників, об'єктивно не відображаючи реальний ринок. Це відбувається через відсутність необхідної технічної (комп'ютерною) бази і кваліфікованих кадрів на підприємствах.

З вищесказаного виходить, що необхідно упроваджувати АРМ, ІС на основі мережі Інтранет, що використовують технології Інтернет, і створювати глобальні мережі Екстранет, які зможуть забезпечувати оперативну взаємодію підприємств на різних рівнях. Створення і підтримка таких систем обійдеться значно дешевше за окремих КІС інтегрованих між собою.

1.3

Основні компоненти інформаційного забезпечення

1.4

автомобільного транспорту

Інформаційне забезпечення для автомобільного транспорту базується зараз, з погляду розвитку технічної політики на автомобільному транспорті, на трьох основних компонентах:

Перший компонент – зв'язок. Якщо раніше, в основному, забезпечувався тільки голосовий зв'язок, то зараз для технологій, для систем управління необхідні засоби зв'язку, які забезпечують канали зв'язку, які повинні забезпечити вихід в Інтернет, оскільки там бази даних, там всі варіанти бронювання квитків, всі логістичні центри, вони всі пов'язані через технологію Інтернет.

Другим основним елементом для забезпечення технології робіт автомобільного транспорту є **спутникова навігація**. Як приклад стабільно працюючої системи можна привести американську "GPS", яка дає можливість визначати координати, швидкість, азимут руху автомобіля і канали даних для передачі цієї інформації на диспетчерські центри.

Третім основним елементом цих систем в що обов'язково працює комплексі є **геосистеми (диссистеми)**. Це географічні інформаційні системи. оскільки автомобіль прив'язаний до конкретної території, до конкретних транспортних маршрутів, для цього необхідні векторні карти, які дають можливість визначати місцеположення автомобіля, відображення його переміщення по цих електронних картах. Все це разом дає можливість створити принципово нові диспетчерські центри, що використовують принципово нові ІТ.

Низові рівні, перш за все, повинні забезпечити власне технологію роботи автомобільного транспорту, - диспетчерський центр, який забезпечує дію, що управляє, по автомобільному транспорту, забезпечує його технічною допомогою, забезпечує зв'язок із спеціальними службами в надзвичайних ситуаціях, при дорожньо-транспортних подіях: це швидка допомога, МНС, МВС і так далі. І ось **тільки при такому низовому працюючому диспетчерському центрі є сенс займатися далі ув'язкою його з інформаційною системою в цілому.**

1.5 *Проблеми впровадження ІС на транспорті*

Автомобільний транспорт є найбільш масовим видом транспорту, але в той же час він є і найменше формалізованим зі всіх видів транспорту. На нім немає, як у ж/д, строгої структури, жорсткої, напіввійськової, як у моряків або льотчиків, немає строгих реєстрів і строгих правил. Водії автомобілів є найбільш самостійними у

виконанні свого транспортного процесу. І ще найскладніший момент – немає централізації - управління автомобільним транспортом віддане в регіони, немає жорсткої вертикалі управління. Тому в принципі організація управління, організація забезпечення роботи автомобільного транспорту віддані на регіональний рівень. У зв'язку з цим і складність побудови загальних систем управління саме автомобільним транспортом. На автотранспорті починається технічна політика саме з окремих регіональних, зональних, диспетчерських центрів. І це повинно забезпечити технологію управління транспортом і технологію безпечного функціонування автомобільного транспорту. Ці два моменти, в першу чергу, повинні бути реалізовані за допомогою інформаційного забезпечення.

Потреба в якісній і точній інформації стала основою структурних і концептуальних перетворень в застарілих інформаційних службах підприємств транспортної галузі. Концепція АСУ, досить широко поширена на транспорті в 60-70-і рр., зазнала суттєвих змін. З самостійного спеціалізованого підрозділу для збирання й обробки даних АСУ поступово перетворюється на розподілену інформаційну службу, що займається обробкою даних і виробництвом необхідної для управління інформації безпосередньо на робочих місцях. Змінився не тільки підхід до інформаційної проблематики, а й термінологія. Сьогодні все частіше говорять не про служби АСУ, а про інформаційні технології і системи, інтегрованих інформаційних і комунікаційних системах, підкреслюючи тим самим пріоритет інформації над технікою і технологією обробки даних. На перше місце ставиться якість і доступність необхідної інформації для фахівців, зручність її подання та використання для вирішення різних виробничих завдань. Намічається створення нових інформаційно-комунікаційних служб, які зовні нагадують колишні обчислювальні центри, але із зовсім новою концепцією і на іншій техніко-економічній основі. Це так звані логістичні центри, покликані обслуговувати транспортні процеси і забезпечувати перевізників необхідної для їх роботи інформацією на комерційній основі. З виникненням логістичних центрів та інтегрованих транспортних систем концепція інформаційно-обчислювального обслуговування транспортно-логістичної діяльності стає не тільки реальною, але і затребуваною. Ключовим напрямом у розвитку логістичних центрів є інтеграція інформаційних потоків і комунікаційне забезпечення транспортування товарів. У цілому цей напрям пов'язано з інтеграційними процесами в економіці розвинених країн і позначено як нова науково-практична галузь - телематика.

Незважаючи на проблеми, пов'язані з впровадженням інформаційно-комп'ютерних технологій, цей процес необхідний і, більше того, неминучий. Це обумовлено все зростаючим обсягом даних, які підлягають обробці. Звичайними, традиційними способами вже не вдається з цього потоку витягти всю корисну інформацію і використовувати її для управління підприємством. Визначальним чинником в управлінні стає швидкість обробки даних і отримання потрібних відомостей. Обороти інформації все істотніше впливає на ефективність управління підприємством, його фінансові успіхи.

Більше того, все частіше інформацію називають "стратегічним сировиною". У розвинених країнах Заходу витрати на інформацію вже перевищують витрати на енергетику. І ці витрати при розумному, правильному підході дають плоди. Перш за все, впровадження комп'ютерного обліку та обробки даних істотно підвищує продуктивність праці в сфері документообігу. Сучасні інформаційні технології, побудовані на основі використання концепцій інформаційних сховищ та інтелектуальної обробки даних, сьогодні можуть забезпечувати віддачу в 1000%.

Аналіз зарубіжного і вітчизняного досвіду комп'ютеризації підприємств дозволяє зробити ряд узагальнень і використовувати їх при розробці стратегії і тактики впровадження інформаційних технологій.

1.6 Процес комп'ютеризації підприємств

Процес комп'ютеризації підприємств відбувається поетапно:

- 1) початковий етап пов'язаний з накопиченням досвіду використання ЕОМ та автоматизацією бухгалтерських розрахунків на позадачному рівні;
- 2) контрольний етап характеризується стабілізацією парку ЕОМ, визначенням сфер їх застосування, інформаційним пошуком в Інтернеті і організацією локальних мереж в підприємстві;
- 3) інтеграційний етап характеризується використанням мережних рішень різного рівня, децентралізацією управління за допомогою ЕОМ та новою організаційною основою підприємств, що базується на широкому застосуванні інформаційних технологій в управлінні, застосуванням складних корпоративних інформаційних систем, інтегрованих в Інтернет.

На початковому етапі всі зусилля спрямовуються на автоматизацію простих рутинних операцій обліку, фінансових розрахунків. Як правило, автоматизуються завдання матеріально-технічного постачання, бухгалтерського обліку, нарахування зарплати і подібні до них. Головною метою автоматизації на цьому етапі є скорочення персоналу підприємства. Причому більшість з цих завдань не вимагає високої швидкості обробки даних і обігу інформації і може успішно вирішуватися централізовано спеціалізованими обчислювальними центрами. Основними рисами другого етапу є повна технічна визначеність щодо обчислювальних систем і становлення локальних мереж ЕОМ для підприємств. У цей період починає змінюватися цільова спрямованість інформаційних технологій - на передній план висувається концепція "інформація для керівника". Домінуючими на цих двох етапах є так звані інформаційно-довідкові системи. На третьому етапі відбувається структурна зміна в підприємствах, у яких виникають власні інформаційні служби з децентралізованою системою підготовки і обробки інформації. Для цього етапу характерне створення корпоративних мереж, підключення підприємств до єдиної глобальної інформаційної системи країни, активне використання

технологій електронного документообігу, організація логістичних центрів, що надають користувачам на комерційній основі доступ до віддалених баз даних і додатків для автоматизації всіх розрахункових та пошукових операцій, а також наявність відповідно навченого персоналу. На цьому етапі широко використовуються багатофункціональні інтегровані інформаційно-обчислювальні системи на нижчому і середньому рівнях управління і спеціалізовані експертні системи та системи інтелектуального аналізу даних для складання прогнозів і пошуку оптимальних рішень на верхньому рівні. У цілому інформаційні технології стають нової єдиної організаційної основою підприємств, а концепція управління інформаційними ресурсами – домінуючою.

1.7 Ознаки ІС

1) «Мережева» інформаційна система є моделлю зв'язків між співробітниками є не жорсткою ієрархією (як в традиційній лінійно-функціональній структурі управління), а мережею. Дана модель організаційної структури управління дозволяє істотно збільшити як кількість, так і різноманітність зв'язків між співробітниками. Це створює передумови адаптивної поведінки, оскільки в системі управління цілеспрямовано створюється надмірна різноманітність, можливо, перевищує наявне розмаїття внутрішнього і зовнішнього середовища підприємства. Крім того, з теорії управління добре відомий той факт, що складена з ненадійних елементів мережа, здатна розробляти і приймати більш обгрунтовані рішення, ніж жорстка ієрархія деревовидного типу, складена з надійних елементів.

2) «Автоматизованість» системі забезпечує поєднання клієнт-серверної архітектури локальної обчислювальної мережі та технології реляційних баз даних.

3) Ще одна ознака сучасної інформаційної системи, яка не відображена в її назві, це її орієнтація не на підтримку функцій, а на підтримку наскрізних бізнес-процесів, інтегруючих діяльність всіх функціональних підрозділів фірми. Кожен бізнес-процес служить досягненню однієї з найбільш загальних цілей підприємства, а одночасне досягнення всіх цілей призводить до виконання фірмою своєї місії. У цьому випадку фінансовий результат зазвичай не змушує себе чекати.

Слід також зазначити, що в основі будь-якої сучасної інформаційної системи лежить той чи інший програмний комплекс. Однак програма - це все ж не більш ніж основа інформаційної системи, вона лише створює передумови для підвищення продуктивності управлінської праці і ефективності прийнятих рішень. Ці передумови можуть бути використані тільки при грамотній організації безлічі відносин між структурними підрозділами і окремими працівниками з приводу вирішення проблем, що заважають досягненню цілей підприємства.

1. Зменшуються витрати на оплату праці внаслідок удосконалення організаційної структури управління фірмою.

По-перше, зникає необхідність виконання ряду функцій, обов'язкових при паперовій технології обробки інформації. Наприклад, це стосується функцій техніка з обліку технічної експлуатації, який на підставі даних складського обліку «розносить» видані протягом періоду запчастини по окремим одиницям техніки (в паперові формуляри).

Нерідко здані путівки обробляються на декількох робочих місцях. Наприклад, один диспетчер займається даними пройденого кілометражу і витрати палива, а інший - «розносить» відпрацьовані людино-години за табелям обліку робочого часу. Сучасна ІС повністю бере на себе всі ці функції. Диспетчеру досить один раз повністю внести всю путівку в базу даних, в результаті чого автоматично будуть сформовані різноманітні звіти по витраті палива, пробігам за будь-який довільний період. Табель для цілого підприємства можна буде роздрукувати протягом кількох хвилин. При традиційній системі для формування табелів потрібно праця, принаймні, одного співробітника протягом усього місяця.

По-друге, потрібно набагато менше фахівців високої кваліфікації, оскільки більшість «штатних» проблем можуть бути вирішені силами виконавців на підставі чітких посадових інструкцій та інформації, отриманої ними з бази даних. У результаті, висококваліфіковані фахівці потрібні тільки для вирішення «нештатних» проблем, а їх, за визначенням, на порядок менше. Крім того, безліч алгоритмів підготовки рішень, які в умовах традиційної інформаційної системи є надбанням вузького кола висококваліфікованих фахівців, «зашиті» в саму програму.

2. Знижуються непродуктивні витрати і збільшується виручка за рахунок удосконалення процесу підготовки і прийняття рішень.

По-перше, відбувається істотне скорочення тривалості циклу підготовки та прийняття рішень. Наприклад, при ручній технології обробки інформації дані про перевитрати палива виникають в результаті перевірки подорожнього листа, потім переносяться в "Журнал обліку руху подорожніх листів» (будь-який інший аналогічний документ, що групує дані по окремим одиницям техніки), після цього вручну на калькуляторі виводиться загальна величина перевитрати і вписується в «Оперативний звіт про витрату палива». У кращому випадку такий звіт складається 1 раз на тиждень, тому що кожен день обробляти дані навіть по 50, а тим більше 100 одиницям техніки - дуже трудомістке завдання, не кажучи вже про накопичувальний облік перевитрат або обліку перевитрат за

якийсь довільно заданий період часу. У той же час програма без зусиль може впоратися з подібним завданням: виявити перевитрату відразу ж після введення подорожнього листа до бази даних і видати звіт за перевитрати в необхідному розрізі. У результаті, причина перевитрати може бути оперативно усунена, і підприємство не буде нести непродуктивні витрати, які не можна перекласти на замовника.

По-друге, з'являється можливість виявлення таких характеристик виробничого процесу, які в принципі не можуть бути виявлені при ручній технології обробки інформації, та своєчасного впливу на них.

Наприклад, для пасажирського автотранспортного підприємства такою характеристикою є динаміка дохідної ставки за маршрутами, графіками руху, бригадам, окремим одиницям техніки. Використання даного критерію дозволяє підприємству випускати на лінію рівно стільки і такого типу автобусів, щоб, по-перше, максимально скоротити непродуктивні пробіги, тобто підтримувати величину дохідної ставки в бажаному діапазоні, а, по-друге, дотримати інтереси пасажирів, тобто не допустити дискомфортних умов перевезення. Таким чином, відбувається більш раціональне використання парку техніки.

3. Знижуються витрати часу керівника на детальну організацію діяльності своїх підлеглих.

Впровадження ІС створює передумови до утворення тимчасових робочих команд фахівців для вирішення виробничих проблем високої складності. Командоутворення може відбуватися без безпосередньої участі керівника; члени команди підбираються виходячи з їхньої здатності сприяти вирішенню проблеми. Замість ретельної організації та регламентації всього і всіх зароджується самоорганізація.

Розглянемо приклад із галузі функціонування міського ПАТП. Відомо, що здійснення міських пасажирських перевезень громадським транспортом є планово збитковим. Все питання в тому, чи дозволяє дотація з бюджету існувати ПАТП. Припустимо, що досить тривалий час бюджетні надходження дозволяли підприємству працювати в «нуль». Далі ситуація докорінно змінюється: керівництво адміністрації міста пропонує керівникам ПАТП організувати роботу тільки за рахунок коштів, одержуваних від перевезення пасажирів, без використання засобів надходжень з бюджету міста на покриття збитку від невідповідності тарифу і витрат на перевезення пасажирів, а також без оплати (з федерального бюджету) за перевезення безкоштовно пільговиків. Чи є вихід з даної ситуації? Якщо на підприємстві накопичено достатній досвід експлуатації мережевої автоматизованої системи, то - так.

Який сценарій розвитку подій? Формується ситуаційна команда, що складається з гендиректора, його заступника з перевезень, головного інженера, головного бухгалтера та головного економіста.

Назвемо цю команду СК-1. Дана команда на основі аналізу статистики перевезень моделює реакцію системи на вводяться обмеження з точки зору економіки і робить висновок: за певних умов можна досягти точки беззбитковості.

Для вирішення даного глобального завдання починають формуватися інші різноманітні ситуаційні команди. Так фахівці служби експлуатації та інформаційного відділу визначають достатність аналітичних форм для оперативного управління, з'ясовують, які додаткові звіти будуть потрібні і коли їх необхідно ввести в роботу. Фахівці служби експлуатації та економічної служби розраховують можливий діапазон доходної ставки в цілому по підприємству; спільно з начальниками загонів та бригадами водіїв (самостійна СК), а також начальником резерву кондукторських бригад та бригадами кондукторів (ще одна самостійна СК) розраховують можливі параметри доходу на 1 км пробігу по кожному маршруту.

Немає необхідності далі перераховувати різноманіття ситуаційних команд. Ясно, що на значний збурюючий фактор зовнішнього середовища здатні миттєво зреагувати всі фахівці апарату управління, оскільки під загрозу поставлено виконання основних цілей і місії фірми в цілому.

4. Підвищується рівень кваліфікації і забезпечується проблемна (а не вузькофункціональна) орієнтованість фахівців.

По-перше, підвищується кваліфікація фахівців за рахунок перерозподілу часу в бік аналітичної діяльності, а не облікових операцій і рутинного рахунку на калькуляторі, які цілком і повністю перекладаються на рядових виконавців і комп'ютер. Спеціаліст отримує достатньо часу для детального осмислення, аналізу та класифікації різноманітних виробничих ситуацій. Це створює передумови для розробки структури управлінського обліку, адекватної за складністю і різноманітністю реальних умов експлуатації автотранспорту.

Розглянемо приклад з урахуванням виконаних ТО і ремонтів. Для обліку видів виконуваних технічних впливів (ТО1, ТО2, поточний ремонт, капітальний ремонт, аварійний ремонт) та кількості відпрацьованих на ремонті людино-годин використовуються, як правило, ремонтні листи. Якщо при ручній технології обробки інформації покласти обов'язки по накопичувальному обліку видів ТО і ремонтів на інженера-економіста з обліку і аналізу технічної експлуатації, то йому буде ледь вистачати часу на обробку масиву цих документів.

У той же час зрозуміло, що практика ТО і ремонту набагато багатша: крім видів ремонту цілком можна говорити і про типи ремонту. До таких типів можуть бути віднесені «ремонт закріпленої техніки», «дрібний ремонт, коли немає заявки замовника», «слюсарні роботи», «відновлення техніки» і т.д. Займатися виявленням та осмисленням таких типів ремонту можна, тільки якщо вся рутинна робота по накопичувальному обліку фактів господарської діяльності і господарських операцій

виконується комп'ютером.

По-друге, забезпечується проблемна (а не вузкофункціональна) орієнтованість за рахунок постійної роботи в команді, причому склад команд весь час змінюється. У результаті, замість простого виконання своїх функцій фахівець здобуває безцінний досвід вирішення виробничих проблем в умовах командної роботи. Крім того, він отримує цінні знання із суміжних предметних і практичні навички із суміжних функціональних областей.

В якості прикладу розглянемо, як вирішується проблема адекватного врахування параметрів комерційної експлуатації автотранспорту. З одного боку є диспетчер, основна облікова функція якого - заносити в базу даних шляхові листи. З іншого боку, є інженер-економіст, який аналізує введені диспетчером дані і формує на їх основі звіти.

При функціональному підході до управління диспетчер, як правило, нічого не хоче знати про «якийсь там аналіз», а інженеру-економісту немає справи до тонкощів обробки путівок. При процесному підході до управління ситуація докорінно змінюється. Тепер цінність праці кожного з них безпосередньо пов'язана з цінністю кінцевого результату, виробленого процесом, - аналітичної звітності. І у диспетчера, і в інженера з'являється зацікавленість у взаємодіях, що дозволяють сформулювати якісну звітність. На практиці це означає, що диспетчер вже не сліпо вносить дані в комп'ютер. Він являє подальший цикл їх обробки, технології агрегування та аналізу даних. Це дозволяє йому коректно створювати нові маршрути, відносити відпрацьовані години і вантажі на дійсних замовників. Інженер, у свою чергу, в ході постійної спільної роботи, завжди перебуває в курсі реальної картини перевезень, що дозволяє йому точніше інтерпретувати дані зведеної звітності.

5. Формується єдиний інформаційний простір підприємства.

По-перше, відбувається підвищення достовірності даних внаслідок усунення їх дублювання і суперечливості за рахунок одноразового введення інформації в базу даних на тому робочому місці, де вона виникає.

Розглянемо наступну ситуацію. При ручній технології обробки інформації шляховий лист нерідко обробляється в 3 етапи: на першому - паливо і кілометраж, на другому - відпрацьовані людино-і машино-години; на третьому - перевезення вантажів по замовниках. Однак при такому підході дані, одержувані на кожному етапі, потрапляють в різні накопичувачі і насилу можуть використовуватися спільно. Більш того, постійно відбувається повторне звернення до первинних документів, причому роблять це самі різні співробітники. У результаті нерідкі різні трактування одного і того ж документа.

У мережній автоматизованій системі шляховий лист вводиться цілком за один раз на базу даних диспетчером; потім комп'ютер здійснює таксування і накопичувальний облік експлуатаційних показників. Після цього оброблені дані може використовувати у своїй діяльності будь-який

співробітник, якому ці дані необхідні для виконання своїх службових обов'язків.

По-друге, істотно скорочується час на взаємодію співробітників між собою, тому що більшу частину потрібних їм відомостей вони можуть отримати з бази даних, не встаючи зі свого робочого місця. У результаті вивільняється вільний робочий час, і склад функцій співробітника може бути розширений.

Так, механіку більше не треба буде йти щоразу в адміністративну будівлю, щоб дізнатися, коли на тому чи іншому автомобілі була встановлена гума, скільки місяців експлуатується акумулятор, який загальний пробіг автомобіля і т.д. і т.п.

Замість цього, він може присвятити свій час аналізу причин відмов тих чи інших вузлів та агрегатів і надійності і довговічності запасних частин, одержуваних від різних постачальників.

1.9 Перспективними напрямками розвитку ІС і систем зв'язку нині є:

- створення матеріально-технічної основи інформації телекомунікативних мереж, комп'ютерних систем, термінальних пристроїв тощо;
- напрацювання інформації як такої, що зберігається в даній технологічній базі й передається по її каналах;
- розширення системи послуг, які надаються державними та комерційними системами державним та комерційним структурам, громадянам-споживачам, у тому числі через мережу Інтернету.

Отже, на початку нового тисячоліття до нас разом з новими технологіями приходить розуміння того, що ми на порозі нового світу: світу електронного (Інтернет) бізнесу; електронного (Інтернет) суспільства; світу, де на перший план вийде Інтелект.

Лекція №2 ІСіТ «Загальна характеристика і аналіз об'єкта управління»

(Модуль 1 - Інформаційні мережі інтегрального обслуговування)

План лекції.

Загальне уявлення про систему	1
Структурна схема системи управління	1
Схеми управління на транспорті.	2
Властивості системи	5
Роль ІС на транспорті	5
Завдання ІС на транспорті	6
Призначення інформаційної системи	6
Функції інформаційної системи	7

2

Загальне уявлення про систему

Одними з головних понять дисципліни є управління і система. Управління можна визначити як функцію системи, що забезпечує або збереження сукупності її основних властивостей, або її розвиток згідно з визначеною метою. Отже, поза системою управління неможливо зрозуміти, що таке інформаційні системи управління, передусім необхідно визначити, що таке система.

Під *системою* розуміють будь-який об'єкт, який одночасно розглядається і як єдине ціле, і як об'єднана на користь досягнення поставленої мети сукупність різнорідних елементів.

Система - сукупність компонентів, які складають організаційне ціле, що функціонують і взаємодіють один з одним для досягнення певної мети.

Кожна система функціонує в деякому середовищі. Не існує абсолютно ізольованих систем. Навколишнє середовище є джерелом окремих факторів, зовнішніх щодо розглядуваної системи.

Зовнішні дії на систему називаються *вхідними величинами (параметрами)*, або *вхідними діями*, а елементи системи, до яких вони прикладені, — *входами системи*. Дії системи на зовнішнє середовище характеризуються значеннями її *вихідних величин (параметрів)*. Наприклад, будь-який виробничий процес на підприємстві можна розглядати як окрему систему, при цьому праця робітників, різні види енергії, напівфабрикати і сировина є ресурсами — вхідними величинами, а готові вироби — вихідними величинами.

2.1 Структурна схема системи управління

У системах неодмінно відбуваються процеси управління. У будь-якому процесі управління існує **об'єкт, яким управляють** (верстат, підприємство, галузь), тобто керований, і **орган, що здійснює управління** (технічний засіб, людина). У процесі управління цей орган дістає деяку інформацію про стан зовнішнього середовища, де перебуває

об'єкт і з яким він пов'язаний. Уся ця інформація сприймається управляючим органом, який виробляє на її основі керівну інформацію (приймає рішення). Нарешті, на основі прийнятого рішення деякий виконавчий орган (апарат управління, руки працюючого і т.ін.) чинять управляючий вплив на об'єкт, яким керують. Ось ці три складові (разом з інформаційними зв'язками) утворюють *систему управління*.

Часто управляючий та виконавчий органи об'єкта управління об'єднують в одне поняття — суб'єкт управління. У такому разі систему управління (СУ) можна подати як сукупність двох частин (підсистем): керованої та управляючої (рис. 1.0).

Рис. 1.0 - Структурна схема системи управління

управляючий орган має своєчасно переробляти великі обсяги інформації, що надходить до нього.

Управління завжди здійснюється з певною метою, яка завжди конкретна для заданого об'єкта управління і пов'язана зі станом об'єкта та середовища, в якому він перебуває. Ступінь досягнення поставленої мети управління визначається за допомогою *цільової функції управління*. Аналіз структурної схеми СУ показує, що для реалізації оптимального управління не достатньо мати цільову функцію управління та задані для неї обмеження. Потрібна також інформація про стан об'єкта управління і зовнішнього середовища та про безліч можливих станів елементів системи управління. Без інформації не існує управління. Більш того, управління саме і є безперервним процесом переробки інформації: на підставі однієї інформації виробляється інша, яка, у свою чергу, стає матеріалом для здобуття нової, і т. д.

Особливу увагу слід звернути на якість інформації. Серед усіх видів інформації, що надходить до управляючого органу, надзвичайно важливою є та, яка йде по лініях зворотного зв'язку від об'єкта управління. Зворотний зв'язок — одне з основних понять теорії управління. Загалом зворотним зв'язком називається будь-яке передавання впливу з виходу тієї чи іншої системи на її вхід. У системах управління зворотний зв'язок можна визначити як інформаційний зв'язок, за допомогою якого в управляючу частину надходить інформація про наслідки управління об'єктом, тобто інформація про новий стан об'єкта, який виник під впливом управляючих дій.

2.2 Схеми управління на транспорті.

Схема управління, яку зображено на рис. 1.1, використовується для автоматичних систем управління.

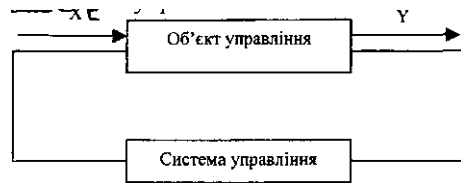


Рис. 1.1 - Схема замкнутого циклу управління об'єктом

Автоматизовані системи (системи за участю людини) доповнюються ще одним елементом - диспетчером (рис. 1.2).

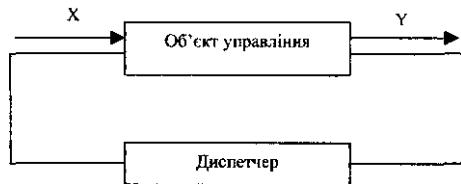


Рис. 1.2. Схема управління за участю людини

Як правило, диспетчер отримує інформацію про стан об'єкту управління не безпосередньо (через свої органи чуття), а за допомогою системи збирання та передачі інформації. Диспетчер обробляє інформацію і на підставі її аналізу формує рішення, яке може передаватися (як і виконуватися) безпосередньо ним самим чи перетворюватися на команди, які передаються у виконавчий орган (рис. 1.3).

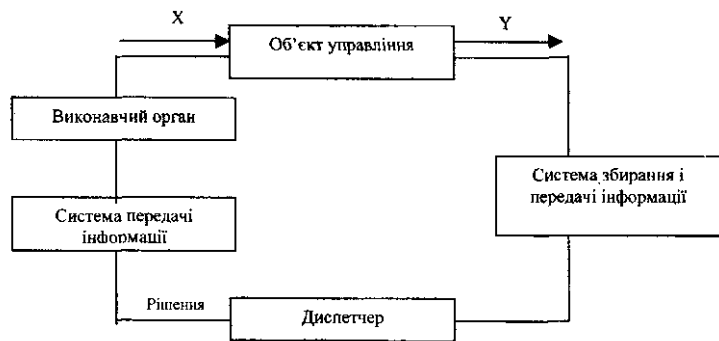


Рис. 1.3. Структурна схема управління об'єктом на транспорті

Як виконавчий орган можна використовувати чи деяку автоматичну систему, чи систему за участю людини (наприклад, система водій - автобус). В цьому разі у реалізацію керуючого впливу вноситься суб'єктивний фактор.

Автоматизована система управління крім розглянутих елементів може містити такі засоби обробки інформації.

Диспетчеру передається не вся первинна інформація, яка надходить з об'єкта, а лише та, яка характеризує відхилення від заданого режиму.

Системі управління можна також передати функції аналізу первинної інформації та формування рішення, яке диспетчер ухвалює чи відхиляє. У цьому разі диспетчеру треба мати доступ до інформації про функціонування об'єкту, його плановий режим і поведінку за тривалий період часу. Може також розв'язуватися задача нагромадження інформації, що надходить з об'єкта, її обліку та статистичної обробки. Схему такої системи зображено на рис. 1.4.

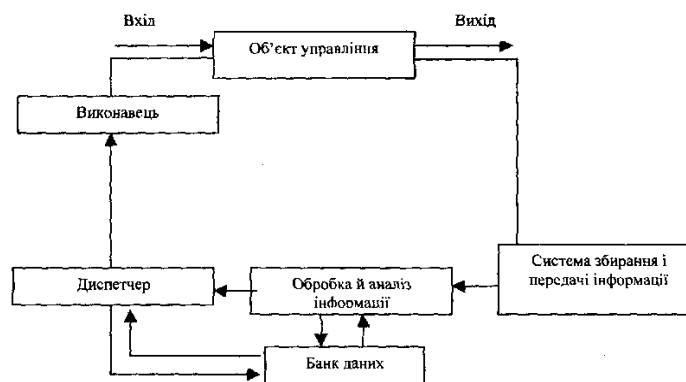


Рис. 1.4. Структурна схема автоматизованої системи управління об'єктом

Функції диспетчера залежать здебільшого від рівня алгоритмізації процесу управління. Якщо його повністю автоматизовано, то система автоматична і роль диспетчера полягає у контролі її функціонування і здійсненні "ручного" управління в аварійних ситуаціях (вихід з ладу технічних засобів тощо).

У системах, в яких повністю автоматизувати процес управління неможливо, диспетчер може отримати додаткову інформацію від комплексу технічних засобів (КТЗ), які контролюють хід технологічного процесу, автоматизувати її та використати для прийняття рішень. У цьому разі до професійної підготовки диспетчера висуваються підвищені вимоги.

Дуже важливою функцією диспетчера є передача керуючої інформації безпосереднім виконавцям. Ця функція використовується у разі відсутності необхідних технічних засобів чи коли характер рішення неможливо реалізувати іншими способами.

Узагальнену схему АСДУ (оперативного) зображено на рис. 1.5.

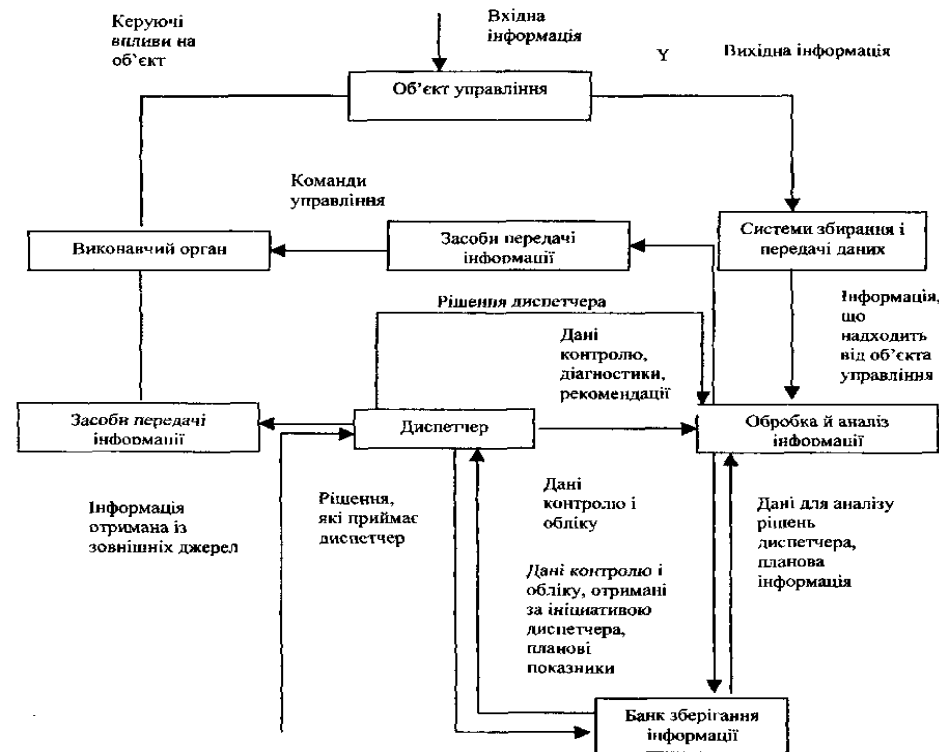


Рис. 1.5. Узагальнена схема оперативного АСДУ

У Державному Стандарті України ДСТУ 2874-94 дано таке визначення ІС: Інформаційна система — система, яка організовує пам'ять і маніпулювання інформацією щодо проблемної сфери (ПС).

На сучасному етапі одним із основних напрямків удосконалення системи управління є

впровадження інформаційних технологій (IT).

Інформаційна технологія — це комплекс методів і процедур, за допомогою яких реалізуються функції збору, передавання, обробки, зберігання та доведення до користувача інформації в організаційно-управлінських системах з використанням обраного комплексу технічних засобів.

Системи значно відрізняються між собою як по складу, так і по головних цілях. У таблиці нижче приведено декілька систем, що складаються з різних елементів і направлених на реалізацію різних цілей.

Таблиця 1.1

Система	Елементи системи	Головна мета системи
Фірма	Люди, устаткування, матеріали, будівлі і ін.	Виробництво товарів
Комп'ютер	Електронні і електромеханічні елементи, лінії зв'язку і ін.	Обробка даних
Телекомунікаційна система	Комп'ютери, модеми, кабелі, мережеве програмне забезпечення і ін.	Передача інформації
Інформаційна система	Комп'ютери, комп'ютерні мережі, люди, інформаційне і програмне забезпечення	Виробництво професійної інформації

Інформаційні системи забезпечують збір, зберігання, обробку, пошук, видачу інформації, необхідній в процесі ухвалення рішень задач з будь-якої області. Вони допомагають аналізувати проблеми і створювати нові продукти.

Необхідно розуміти різницю між комп'ютерами і інформаційними системами. Комп'ютери, оснащені спеціалізованими програмними засобами, є технічною базою і інструментом для інформаційних систем. Інформаційна система немислима без персоналу, що взаємодіє з комп'ютерами і телекомунікаціями.

2.3 Властивості системи

Інформаційна система визначається наступними властивостями:

- будь-яка ІС може бути проаналізована, побудована і керована на основі загальних принципів побудови систем;
- ІС є динамічною і такою, що розвивається;
- при побудові ІС необхідно використовувати системний підхід;
- вихідною продукцією інформаційної системи є інформація, на основі якої ухвалюються рішення;
- інформаційну систему слід сприймати як людинно - комп'ютерну систему обробки інформації.

2.4 Роль ІС на транспорті

Впровадження інформаційних систем може сприяти:

- отриманню раціональніших варіантів рішення управлінських задач за рахунок впровадження математичних методів і інтелектуальних систем і т.д.
- звільненню працівників від рутинної роботи за рахунок її автоматизації;
- забезпеченню достовірності інформації;
- заміні паперових носіїв даних на електронні, що приводить до раціональнішої організації переробки інформації на комп'ютері і зниження об'ємів документів на папері;
- вдосконаленню структури потоків інформації і системи документообігу;
- зменшенню витрат на виробництво послуг.

2.5 Завдання ІС на транспорті

Створення і використання інформаційної системи для будь-якої організації націлені на рішення наступних задач:

1. Структура інформаційної системи, її функціональне призначення повинні відповідати цілям, що стоять перед організацією. Наприклад, в комерційній фірмі - ефективний бізнес; у державному підприємстві - рішення соціальних і економічних задач.

2. Інформаційна система повинна контролюватися людьми, ними розумітися і використовуватися відповідно до основних соціальних і етичних принципів.

3. Виробництво достовірної, надійної, своєчасної і систематизованої інформації.

До головних її завдань відносять:

- виявлення джерел інформації;
- збір, реєстрація, обробка і видача інформації, яка характеризує стан виробництва і управління;
- розподіл інформації між керівниками, підрозділами і виконавцями відповідно їх участі в управлінні.

3

Призначення інформаційної системи

Призначення ІС полягає в описі об'єкту управління, його станів, взаємодій, які виражаються через певні показники. Вона покликана своєчасно подавати органам управління необхідну і достатню інформацію для ухвалення рішень, якість яких забезпечує високоефективну діяльність об'єкту управління і його підрозділів.

Метою системи називається певний (бажаний, заданий зовні чи встановлений самою системою) стан її виходів, тобто деяке значення чи сукупність значень функції системи. Метою виробничого

процесу на підприємстві є оптимальний випуск заданого асортименту продукції за найраціональнішого використання обмежених технологічних ресурсів та прогресивних методів організації виробництва для забезпечення попиту на неї.

Характерною особливістю ІС є те, що людина виступає активним учасником інформаційного процесу. Це позначається в умовах функціонування автоматизованого робочого місця (Арма), коли чоловік (кінцевий користувач) здійснює введення інформації в систему, підтримує її в актуальному стані, обробляє інформацію і використовує здобуті результати в управлінні. Інформація служить способом взаємодії між джерелом і одержувачем інформації. Одне і те ж повідомлення одного одержувача може давати багато інформації, а іншому - мало або нічого.

Структура будь-якої інформаційної системи може бути представлена і сукупністю забезпечувальних підсистем.

Мал. Структура інформаційної системи як сукупність забезпечуючих підсистем.

Серед забезпечуючих підсистем зазвичай виділяють інформаційне, технічне, математичне, програмне, організаційне і правове забезпечення.

Призначення підсистеми **інформаційного забезпечення** інформаційного забезпечення полягає в своєчасному формуванні і видачі достовірній інформації для ухвалення управлінських рішень

Технічне забезпечення. *Комплекс технічних засобів* складають:

- о комп'ютери будь-яких моделей;
- о пристрої збору, накопичення, обробки, передачі і виведення інформації;
- о пристрої передачі даних і ліній зв'язку;
- о оргтехніка і пристрої автоматичного знімання інформації;
- о експлуатаційні матеріали і ін.

Математичне і програмне забезпечення.

До засобів **математичного забезпечення** відносяться:

- о засоби моделювання процесів управління;
- о типові завдання управління;
- о методи мат.програмування, мат.статистики, теорії масового обслуговування і ін.

До складу **програмного забезпечення** входять загальносистемні і спеціальні програмні продукти, а також технічна документація.

Організаційне забезпечення реалізує наступні функції:

- о аналіз існуючої системи управління організацією, де використовуватиметься ІС, і виявлення завдань, що підлягають автоматизації;
- о підготовку завдань до рішення на комп'ютері, включаючи технічне завдання на проектування ІС і техніко-економічне обґрунтування її ефективності;
- о розробку управлінських рішень по складу і структурі організації, методології рішення задач, направлених на підвищення ефективності системи управління.

Правове забезпечення етапів розробки інформаційної системи включає нормативні акти, пов'язані з договірними відносинами розробника і замовника і правовим регулюванням відхилень від договору. Правове забезпечення етапів функціонування інформаційної системи включає:

- **статус інформаційної системи;**
- **має рацію, обов'язки і відповідальність персоналу;**
- **правові положення окремих видів процесу управління;**
- **порядок створення і використання інформації і ін.**

4

Функції інформаційної системи

Функція системи — характеристика, яка визначає зміну станів системи. Множина всіх можливих станів системи зумовлюється кількістю її елементів, їх різноманітністю та зв'язками між ними. Функція системи характеризує її як ціле, як результат взаємодії її елементів і зовнішнього середовища. Вона відбиває зміст і призначення системи.

Потенційні можливості ІС реалізуються через їх функції, до яких належать:

Обчислювальна - своєчасно і якісно виконує обробку інформації у всіх аспектах, які цікавлять систему управління;

слідовательна - відстежує і формує всю необхідну для управління зовнішню і внутрішню інформацію;

накопичувальна - забезпечує безперервне накопичення, систематизацію, збереження і відновлення всієї необхідної інформації;

комунікаційна - забезпечує передачу потрібній інформації в задані пункти;

інформаційна - реалізує швидкий доступ, пошук і видачу необхідній інформації;

регулювальна - вплив, що інформаційно-управляє, на об'єкт управління і його ланки при відхиленні їх параметрів функціонування від заданих значень;

оптимізаційна - забезпечує оптимальні розрахунки у міру зміни цілей, критеріїв і умов функціонування об'єкту управління;

прогнозна - визначає основні тенденції, закономірності і показники розвитку об'єкту управління;

аналізаторна - визначає основні показники техніко-економічного рівня виробництва і господарської діяльності;

документована - забезпечує формування всіх обліковий-звітних, планово-розпорядливих, конструкторсько-технологічних і інших форм документів.

Лекція №3 ІСіТ « Інформація як продукт та предмет управління керованою системою» (Модуль 1 - Інформаційні системи)

План лекції.

Сучасний підхід до поняття інформація	1
Поняття інформації, її види та властивості	2
Властивості інформації	4
ВИДИ ІНФОРМАЦІЇ	4
Структура, форми подання та відображення інформації	6
Інформаційні процедури	9

Поняття « інформація». інформація як предмет і продукт автоматизованої обробки. Види та властивості інформації. Структура й оцінка інформації.

5 Сучасний підхід до поняття інформація

Ключовим елементом процесу автоматизованого розв'язування задач є інформація. У контексті автоматизованої обробки інформації та інформаційних систем термін «інформація» має виключно важливе значення, і від правильної його інтерпретації значною мірою залежить ефективність людино-машинних систем.

У загальному розумінні *інформація* (від лат. informatio — роз'яснення) — це незвичайний ресурс, споживання якого не зменшує його кількості та якості. Через те, що вартість виробництва разом з витратами на збирання, зберігання, пошук і обробку інформації значна, величезну перевагу має колективне використання інформації. Отже, однією з головних цілей розробки інформаційних систем є полегшення колективного використання інформації.

Головні труднощі колективного користування інформацією виникають через ілюзорність поняття інформації порівняно з іншими ресурсами і через відсутність розуміння її структури і компонентів. Для того щоб колективно використовувати інформацію, споживачі повинні відчувати зручність і корисність цього. На жаль, потреби в інформації двох споживачів практично не бувають цілком однаковими, хоч вони і мають подібність і містять спільні компоненти. Але ці спільні компоненти можна колективно використовувати, якщо вони виділені й відповідним чином ідентифіковані.

Невдале виділення загальних елементів інформаційних вимог, як правило, зумовлює дублювання і роздільну підтримку цих компонентів кожним із споживачів, яким вони потрібні. Тому невдалий розподіл інформації на «елементи» призводить до надмірності в системах її обробки. Усе це вимагає чіткого й однозначного трактування інформації як загальної категорії і пов'язаних з нею понять.

Інформація являє собою сукупність відомостей про факти, об'єкти, події та ідеї, які в даному контексті мають цілком певне значення, її можна створювати, передавати, зберігати, шукати,

приймати, розмножувати, обробляти, знищувати.

Обов'язкова вимога до інформації — наявність її носія, джерела і приймача, а також каналів зв'язку між ними.

Важливість інформації як категорії становить одну із характеристик сучасної «інформаційної» епохи. При цьому визначальною її особливістю є корисність для споживачів, зокрема, при розробці та впровадженні організаційно-керівних рішень. Фактично корисність (релевантність) інформації безпосереднім користувачам дозволяє відрізнити її від *даних*, які являють собою відомості про різні об'єкти, подані у формалізованому вигляді, придатному для обробки автоматичними засобами за можливої участі людини.

Інформація невіддільна від процесу інформування користувачів, тому відомості стають інформативними, тобто перетворюються на інформацію, лише в разі їх новизни й достовірності, коли вони зменшують невизначеність з того чи іншого питання. Саме завдяки інформаційним системам дані перетворюються на інформацію.

Інформація є одним із видів ресурсів, які використовуються людиною в трудовій діяльності і побуті. Як ресурс вона має всі властивості товару: її можна продавати, купувати тощо.

Інформаційний ресурс має низку характерних особливостей. Зокрема, на відміну від інших (матеріальних) ресурсів інформаційний ресурс практично невичерпний; з розвитком суспільства і зростанням обсягу використовуваних знань цей ресурс не зменшується, а навпаки — зростає. Застосування нового інформаційного ресурсу замість застарілого потенційно може привести до дій радикального характеру, в багато разів підвищити продуктивність праці, поліпшити використання інших ресурсів і т. п. З поняттям «інформаційний ресурс» тісно пов'язане поняття «інформаційна технологія» (технологія обробки інформації).

6

Поняття інформації, її види та властивості

Управління народним господарством — складний динамічний процес. На будь-якому об'єкті управління з плином часу змінюються параметри і характеристики, які описують стан системи. Один стан безперервно замінюється іншим. Для управління процесами господарської діяльності слід урахувати ці зміни, а також навчитися прогнозувати їх і управляти ними. Тому вироблення управлінських рішень — це зрештою безперервний процес перетворення інформації.

Термін «інформація» (лат. information) означає пояснення, викладання, повідомлення. Відомо багато визначень цього поняття, які даються за різних підходів до нього в різних наукових галузях.

Наприклад, під інформацією розуміють ті відомості, які зменшують ступінь невизначеності нашого знання про конкретний об'єкт. Кібернетика, для якої інформація є центральним поняттям, визначає його як співвідношення між відомостями (даними) та їх одержувачами. У такому разі під відомостями

розуміють будь-які дані, які містять знання відносно будь-чого і будь-кого.

У теорії інформаційних систем обробки даних інформація ототожнюється з будь-якими відомостями (даними), тобто тлумачиться як сукупність відомостей про будь-що або будь-кого. За кібернетичного підходу інформацією є лише нові, корисні, вагомі для користувача відомості, і задача полягає в їх здобутті. Природно, що така інформація має потенційно міститися у згаданих відомостях, у противному разі жодної інформації дістати не вдасться. При підході до інформації з позицій теорії автоматизованої обробки даних задачі надається інший відтінок: із «сирої» інформації здобути «готову» інформацію.

Розглянуті два підходи до поняття інформації можна використовувати не лише при аналізі різних об'єктів, а й при дослідженні однієї загальної проблеми, наприклад управління народним господарством. Необхідно лише чітко визначити, який зміст вкладається в інформацію. Залежно від того чи іншого тлумачення інформації застосовується відповідний йому апарат аналізу.

Пригадаємо ще одне відоме тлумачення терміна «інформація» — як об'єкта зберігання, передачі і обробки. Такий зміст вкладається в інформацію в разі технологічного до неї підходу. Мають право на існування інші погляди на зміст інформації, якщо вони обґрунтовані відповідними науковими та прикладними позиціями.

Кожна наукова галузь, а також людська практика пов'язані зі «своєю» інформацією. наука, господарська діяльність суспільства пов'язані з інформацією, яка називається економічною. Поняття інформації є центральним у економічній кібернетиці і слугує основним предметом теорії інформаційних систем обробки даних. інформація як поняття, з одного боку, належить до категорії «інформація», а з іншого — нерозривно пов'язана з економікою та управлінням народним господарством. Тому на економічну інформацію можна поширити різні тлумачення, притаманні інформації, але водночас підкреслити її особливості, які впливають з економічних категорій.

інформація є інструментом управління і водночас належить до його елементів. Її потрібно розглядати як один із різновидів управлінської інформації, яка забезпечує розв'язування задач організаційно-економічного управління народним господарством. Отже, інформація являє собою сукупність відомостей (даних), які відбивають стан або визначають напрям змін і розвитку народного господарства та його ланок. В управлінні виробництвом вирізняють інформаційні процеси, в яких інформація виконує роль предмета праці («сира інформація») і продукту праці («оброблена інформація»).

Сукупність повідомлень про реальні економічні події, факти, не співвіднесені з можливостями їх використання, називають економічними даними.

Економічні дані – відображення економічних явищ, не пов'язане з конкретним завданням управління

і з певним споживачем.

Якщо підійти до поняття інформації з кібернетичних позицій, то інформаційний процес управління можна кваліфікувати як перетворення первинних відомостей (вхідних даних) на економічну інформацію, необхідну для прийняття рішень, які спрямовані на забезпечення заданого стану народного господарства і оптимального його розвитку.

Інформація невіддільна від інформаційного процесу управління, який відбувається у виробничій або невиробничій сфері. Тому інформація використовується у всіх галузях народного господарства і, природно, у всіх органах загальнодержавного управління.

Інформації притаманні деякі особливості, що впливають із її сутності. Найважливішими з них є:

- залежність від об'єкта управління;
- переважання алфавітно-цифрових знаків як форми подання даних із зображенням числових величин у дискретному вигляді;
- провідна значущість операцій автоматизованої обробки даних (арифметичних і логічних) при забезпеченні високої точності результатів обчислень;
- необхідність оформлення таких результатів у формі, зручній для сприйняття людиною, значне поширення документів як носіїв вхідних даних та результатів обробки даних;
- значні обсяги перероблюваної інформації в разі використання у процесах обробки поряд зі змінними і сталих (постійних) даних;
- необхідність одержання значної кількості підсумків у результаті обробки одних і тих самих даних за різними критеріями;
- необхідність стиснення розмірів при передаванні з нижчої ланки управління до вищої;
- необхідність нагромадження й тривалого зберігання тощо.

7

Властивості інформації

Найважливішими, з практичної точки зору, властивостями інформації є цінність, достовірність та актуальність.

Цінність інформації — визначається забезпеченням можливості досягнення мети, поставленої перед отримувачем інформації.

Достовірність — відповідність отриманої інформації об'єктивній реальності навколишнього світу. У властивості достовірності виділяються безпомилковість та істинність даних, а також адекватність. Під безпомилковістю розуміється властивість даних не мати прихованих випадкових помилок. Випадкові помилки в даних обумовлені, як правило, неумисними спотвореннями змісту людиною чи збоями технічних засобів при переробці даних в інформаційній системі.

Актуальність — це міра відповідності цінності та достовірності інформації поточному часу (певному часовому періоду)

Кумулятивність визначає такі поняття, як гомоморфізм, та вибірковість. Гомоморфізм — співвідношення між об'єктами двох множин, при якому одна множина є моделлю іншої. Дані, спеціально відібрані для конкретного рівня користувачів, володіють певною властивістю — вибірковістю.

Часові властивості

Часові властивості визначають здатність даних передавати динаміку зміни ситуації (динамічність). При цьому можна розглядати або час запізнення появи в даних відповідних ознак об'єктів, або розходження реальних ознак об'єкта і тих же ознак, що передаються даними. Відповідно можна виділити:

актуальність — властивість даних, що характеризує поточну ситуацію;

оперативність — властивість даних, яка полягає в тому, що час їхнього збору та переробки відповідає динаміці зміни ситуації;

ідентичність — властивість даних відповідати стану об'єкта.

Властивості інформації слід брати до уваги під час створення комп'ютерних інформаційних систем обробки даних, при визначенні вимог до всіх видів забезпечення цих систем.

8

ВИДИ ІНФОРМАЦІЇ

Інформація налічує багато різновидів (типів), які виділяються на основі відповідних класифікаційних схем за вибраними критеріями.

Інформацію розрізняють за стадіями управління, розглядаючи різновиди прогнозованої, планової, облікової, нормативної інформації та інформації для аналізу господарської діяльності, оперативного управління.

Прогнозована інформація пов'язана з функцією прогнозування, *планова* — з плануванням (перспективним, техніко-економічним, оперативно-виробничим), *облікова* — з бухгалтерським, фінансовим, господарським обліком, інформація аналізу господарської діяльності — з функцією економічного аналізу, оперативного управління і регулювання — з відповідними функціями.

Нормативна інформація використовується і виникає на стадіях технічної підготовки виробництва, а також в інших випадках, наприклад при формуванні цін, тарифікації. Нормативна інформація містить всілякі норми і нормативи, ціни, розцінки, тарифи, а також деякі інші дані, наприклад заздалегідь обумовлені *табличні* величини (ставки прибуткового податку з громадян тощо). Така інформація використовується переважно під час виконання будь-яких функціональних управлінських робіт:

прогнозування, планових, облікових і т. ін.

Такі самі властивості має частина інформації, яка належить усім функціональним різновидам. Прикладом є назви підприємств, міністерств, відомств, перелік працівників на підприємстві чи установі, перелік постачальників і покупців і т.ін. Цю інформацію називають *довідковою*. Як правило, її формують разом з нормативною, створюючи особливі фонди нормативно-довідкової інформації (НДІ), призначених для розв'язування різноманітних управлінських задач.

інформація за критерієм відповідності відображуваним явищам поділяється на вірогідну та невірогідну.

З позицій стадій виникнення інформація буває первинною та повторною. Первинна виникає під час дії джерел інформації, до яких належить діяльність народного господарства і його ланок, діяльність органів загальнодержавного управління та інших громадських організацій.

Повторна інформація виникає в результаті обробки первинної та іншої повторної, або лише первинної, або лише повторної. Серед повторної розрізняють проміжну та результатну інформацію. Результатна інформація і є метою обробки даних. Проміжна інформація, роль якої значна, виникає під час досягнення цієї мети. Дуже часто на базі такої інформації робиться вибір варіанта завершення обробки даних у тому чи іншому напрямку.

За повнотою інформація поділяється на достатню, надмірну і недостатню. Для розв'язування задач необхідна досить конкретна за змістом мінімальна інформація — достатня. Надмірна містить зайві дані, що зовсім не використовуються при розв'язуванні конкретних задач, або виконують контрольно-дублювальні функції. По змозі доцільно позбутися інформації, що не використовується, та всіляко обмежувати розміри дублюючої надмірної інформації.

інформація за стабільністю поділяється на постійну (сталу), умовно-постійну і змінну. Постійна інформація не змінює своїх значень (наприклад, звітні дані); умовно-постійна зберігає їх протягом тривалого періоду (наприклад, нормативи, норми), а змінна характеризується частою зміною своїх значень (наприклад, відомості про нарахування заробітної плати). При цьому важливо підкреслити, що період стабільності має конкретний характер для певних задач, управлінських робіт. Стабільність можна, наприклад, установлювати за часовим періодом (наприклад, місяць) або за іншими факторами.

Відомі й інші схеми класифікації інформації (рис. 3.1): вхідна і вихідна, внутрішня і зовнішня, алфавітна, цифрова, алфавітно-цифрова, оперативна і т. ін.

Різновиди інформації слід враховувати при організації обробки даних, побудові комп'ютерних інформаційних систем, виборі варіантів технології розв'язування тих чи інших економічних задач.

Рис. 3.1. Класифікація інформації

9

Структура, форми подання та відображення інформації

Структурою інформації (EI) визначається її будова, виділення тих чи інших елементів. Ці елементи називають інформаційними одиницями. Із простих інформаційних одиниць утворюються складні, складові, виникають неналежні ієрархічні рівні структурної побудови інформації.

До виокремлення інформаційних одиниць можна підходити з різних позицій залежно від обраного критерію структуризації. Кожний такий критерій має певну мету побудови структурних одиниць інформації. Дуже часто серед таких одиниць встановлюється ієрархічна залежність від простих до складних або навпаки.

Найбільшими інформаційними одиницями (одиницями найвищого рангу) є ті, які співвідносяться передусім з поняттям об'єкта управління. За такий об'єкт у сфері економіки беруть народне господарство та його ланки. Тому об'єктом управління вважають галузь народного господарства, галузь промисловості, промислове об'єднання (підгалузь), підприємство, комерційну структуру і т. ін.

З позицій підприємства (комерційної структури) уся сукупність інформації є одиницею вищого рангу (рівня). Такою самою одиницею вищого рівня є сукупність інформації будь-якого іншого об'єкта управління. Ця одиниця відома під назвою інформаційна база (ІБ) відповідного об'єкта і тлумачиться досить вільно. Крім об'єктів управління ними можуть бути будь-які інші, наприклад планування, облік і аналіз господарської діяльності як функціональні управлінські роботи. Тому доречно говорити і про їх ІБ.

Інформаційна база становить основу інформаційної системи будь-якого об'єкта, передусім об'єкта управління, тому вона є частиною інформаційної системи. Інформаційна система, крім інформаційної бази, містить у собі ще і її організацію в реальних умовах, її зазначене функціонування. Інформаційною системою передбачається склад джерел формування ІБ, її взаємодія з іншими ІБ, цільове призначення.

Необхідно також розрізняти вживання понять «інформаційна база» і «база даних». Інформаційна база притаманна всім без винятку об'єктам незалежно від рівня управлінської техніки. А ось поняття бази даних (БД) пов'язується лише з організацією даних на принципах автоматизованого банку даних (АБД) і застосування ЕОМ. Інформаційна база в умовах використання ЕОМ може бути побудована як єдина база даних АБД або як сукупність кількох таких баз (що особливо часто буває на практиці). Зауважимо, що у спеціальній літературі відомі інші погляди на поняття ІБ та співвідношення його з поняттям БД.

Щодо видів управління інформаційна база об'єкта (наприклад, підприємства) поділяється на ІБ того чи іншого виду управління, наприклад, організаційно-економічного, соціального, технологічного. Далі йтиметься лише про організаційно-економічне управління об'єктом. З позицій структурних підрозділів об'єкта управління, використовуваних ресурсів вирізняють ІБ його підрозділів (виробничих, комерційних) за такими ознаками: предметами та засобами праці тощо. Згідно зі стадіями (функціями) управління розрізняють інформаційні бази прогнозування, планування, обліку і т. ін. Отже, ІБ об'єкта поділяється на ряд підсистем, що розглядаються як об'єкт управління, тобто самостійні системи.

З погляду логіки управління та розміщення даних на носіях розрізняють логічну та фізичну структуру даних.

Під логічною розуміють структуру, яка враховує погляд користувача (управлінця) на дані, тобто таку, що будується на логіці управління, а не на його техніці. Як правило, вона багаторівнева, і виокремлювати інформаційні одиниці можна як з нижчого, так і з вищого рівня. Наприклад, для логічних структур даних у порядку агрегування (укрупнення) характерне таке виокремлення елементів даних: *символ* → *реквізит* → *показник* → *масив* → *інформаційний потік* → *інформаційна база*.

Символ — це елемент даних, який не має змісту. Це елементарний сигнал інформації (літера, цифра,

знак).

Реквізит (атрибут) — це інформаційна сукупність найнижчого рангу, яка не підлягає поділу на одиниці інформації. Доцільність виокремлення такої одиниці пояснюється тим, що потрібна однобічна характеристика конкретних об'єктів управління — або лише кількісна, або лише якісна. Тому реквізити бувають двох видів: реквізити-основи (реквізити-величини) та реквізити-ознаки. Реквізит-основа розкриває абсолютне або відносне значення реквізиту-ознаки. Реквізит-ознака відбиває якісні властивості сутності і характеризує обставини, за яких відбувався той чи інший господарський процес. Реквізити-основи і реквізити-ознаки мають різне призначення у процесі обробки інформації: над реквізитами-основами виконуються арифметичні операції, над реквізитами-ознаками — логічні.

Розрізняють форму і значення реквізитів. Форма реквізиту виявляється в його назві (наприклад, професія, сума), а значення реквізиту «професія» — це назва конкретної професії, наприклад апаратник, ливарник, зварювальник тощо.

У спеціальній літературі вживають синоніми реквізиту, а саме: елемент, атрибут, ознака тощо.

Сутність інформації розкривається через показник, що являє собою інформаційну сукупність з мінімальним складом реквізитів-ознак і реквізитів-основ, достатнім для створення елементарного документа (документорядка).

Показник є структурна одиниця, яка характеризує будь-який конкретний об'єкт управління з кількісного та якісного боку. Тому показник має назву, яка розкриває його форму, і значення, яке доповнює форму кількісно-якісними її характеристиками. Показник «Видобуток вугілля 120 млн.т» є носієм кількісної та якісної характеристики відповідної величини.

Набір взаємопов'язаних даних однієї форми (однієї назви) з усіма її значеннями являє собою масив даних. Прикладом масиву може бути сукупність даних про рух грошових коштів на підприємстві. Масив даних є основною інформаційною сукупністю, якою оперують у інформаційних процедурах.

Сукупність масивів даних, що стосуються однієї й тієї самої ділянки управлінської роботи, називають інформаційним потоком.

За фізичного підходу до структури інформації (тобто з позицій її подання на носіях) відповідні структурні одиниці виокремлюються залежно від носія інформації та способу її фіксації.

Наприклад, якщо за основну одиницю інформації взято паперовий документ, то можна виокремити одиниці інформації вищого та нижчого рівня. Одиницями вищого рівня є стос документів, документаційне господарство об'єкта управління. Одиницями нижчого рівня є зона документа, рядок, графа, позиція.

При створенні інформаційних систем обробки даних великого значення набувають машинні

структури даних. Це пов'язано з розміщенням масивів даних у пам'яті ЕОМ.

Внутрішньою структуризацією масивів даних, як правило, виділяють такі одиниці інформації (від нижчого до найвищого):

символ → *поле* → *агрегат даних* → *запис* → *файл* → *база даних* (рис. 3.2).

Поле — поєднання символів, яке приводить до створення мінімального семантичного елемента масиву (дата, цех, ділянка).

Агрегат даних — це поійменована сукупність двох і більше елементів нижчого рівня. Загалом до агрегату даних можуть належати як елементи, так і інші агрегати даних. Прикладом агрегату даних можуть бути групи елементів, які утворюють АДРЕСУ або ДАТУ НАРОДЖЕННЯ.

Рис. 3.2. Фізична структура даних

Запис — поійменована сукупність полів, об'єднаних за змістовним принципом, яка є об'єктом та

результатом одного кроку обробки даних. Прикладом запису можуть бути відомості про робітника.

Файл — поименована сукупність записів для об'єктів одного типу. Як правило, записи, що входять до файла, мають однакову структуру. Прикладом файла можуть бути відомості про всіх робітників.

Агрегати даних і записи реалізуються на практиці організацією списків, черг, стеків, таблиць.

База даних — поименована сукупність взаємозв'язаних файлів з мінімальною надмірністю, яка призначена для одночасного користування багатьма користувачами. Прикладом бази даних може бути гіпотетична база ЦЕХ, яка об'єднує файли РОБІТНИКИ, ВЕРСТАТИ, ВИРОБИ. Ці файли містять різноманітні відомості відповідно про робітників, обладнання цеху та виготовлювану в ньому продукцію, а між записами цих файлів існують зв'язки типу РОБІТНИК — працює на — верстат; робітник — ВИПУСКАЄ — ВИРІБ.

10

Інформаційні процедури

З економічною інформацією виконують багато операцій, які за ознакою подібності і цільових функцій об'єднуються в інформаційні процедури (процеси). Усі процедури можна поділити на три стадії відтворення інформації: збір, переробка і використання — рис. 3.6.

Стадія збору передбачає первинне сприйняття і прийом інформації. Первинний збір означає сприйняття (зняття) інформації, яка виникає в результаті діяльності джерел інформації. Прикладом таких джерел є переважно виробничо-господарська діяльність, а також діяльність директивних органів управління, індивідуальні дії людини. При первинному зборі ставиться мета виявити об'єктивно інформацію і відповідним чином її подати. Тому первинний збір інформації супроводжується поданням, хоч останнє слід розглядати як самостійну процедуру. інформація при первинному зборі передусім реєструється, але може подаватися й інакше.

Рис. 3.6. Склад основних інформаційних процедур

Первинний збір даних супроводжується часто також вимірюванням відображуваних явищ (предметів, фактів), що приводить на практиці до одночасного виконання операцій сприйняття, вимірювання, подання даних. У комп'ютерних ІС головна увага приділяється первинному збору вхідних (первинних) виробничо-господарських даних, оскільки ця процедура вельми складна.

Приєм зареєстрованих даних, наприклад директивних, вторинних — це різновид збору інформації. Відповідна процедура супроводжується звичайно оформленням інформації, що надходить, і визначенням напрямків її подальшого використання.

На організацію збору даних впливають характер і поводження джерела інформації, вимоги негайного або з відомою часткою запізнення відображення діяльності, форма подання інформації (тип носія, вид засобів відображення), методологія функціонування управлінських робіт, структура інформації і т. ін.

При зборі даних ставиться головна мета — дістати точно, своєчасне, достовірне і повне відображення явищ економічного життя, директивних та інших завдань.

Зібрана або здобута інформація входить до *стадії перетворення*. Інформація змінюється у просторі, часі, а також з формально-змістового боку. Відповідно вирізняють три інформаційні процедури цієї стадії: передавання, зберігання, обчислювальна обробка даних.

Інформація, що передається, змінюється у просторі. Розрізняють кілька варіантів процедури залежно від того, яка інформація — письмова чи звукова — має бути передана, зареєстрована на носіях або у формі сигналів по каналах проводового зв'язку тощо. У комп'ютерних ІС основні варіанти передачі такі: фізичне переміщення носія і дистанційне передавання по телефонно-телеграфних каналах. У свою чергу, носії можуть передаватися кур'єром, транспортними засобами, через пошту. Такими прийомами забезпечується передавання не лише документованих даних, а й інформації, які зареєстровані на машинних носіях. При передачі інформації всередині об'єкта управління переважає варіант кур'єрського зв'язку або безпосереднього спілкування між управлінськими працівниками. Для зовнішньої передачі використовуються установи міністерства зв'язку і технічні засоби.

При дистанційній передачі по каналах можуть передаватися вхідні дані задач, які підлягають автоматизованому розв'язуванню (джерело інформації — вузол обробки) і результати розв'язування задач (вузол обробки — користувач). Такий різновид дистанційної передачі називають двобічним (двостороннім). Якщо по каналах зв'язку передаються лише вхідні дані для обробки на ЕОМ, то дистанційна передача називається однібічною. У такому разі результати розв'язування задач передаються користувачеві на носіях інформації.

Дистанційна передача може вестись і між органами управління підприємств, установ, міністерств, відомств. Для цього необхідно встановити прямий провідний зв'язок між ними або використати спеціальне обладнання — засоби телекомунікацій.

Процедура зберігання інформації реалізується також кількома варіантами залежно від форми подання інформації, застосованого для зберігання інформації обладнання, терміну зберігання та

інших критеріїв. Існує кілька варіантів зберігання інформації, основними з них є зберігання у пристроях пам'яті ЕОМ та архівне довгострокове зберігання.

Процедура зберігання інформації звичайно закінчується пошуком відповідних їй одиниць для подальшого використання. Пошук органічно пов'язаний зі зберіганням інформації, але він являє собою особливу інформаційну процедуру. У процесі зберігання інформація може втрачати свою цінність під впливом фактора часу або через зміну деяких умов. Іноді це призводить до вилучення одиниць інформації, їх знищення, але частіше одиницям інформації присвоюється нове сучасне значення. Така операція відома під назвою актуалізації даних. Це також самостійна інформаційна процедура. Завдяки актуалізації значення окремих одиниць інформації постійно підтримуються на заданому рівні.

Обробка інформації необхідна для заміни її одиниць за формою (структурою) і значенням і полягає вона в одержанні, передусім, результатної (вихідної) інформації. Досягається це за допомогою багатьох арифметичних (додавання, віднімання, множення, ділення і т. ін.) і логічних (операції математичної логіки, порівняння, упорядкування, сортування і т. ін.) операцій. Ведеться обробка не лише інформації, а і її структурних утворень, а також інформаційних відношень.

Процедура обчислювальної обробки інформації часто супроводжується й операцією пошуку, з якою пов'язана також процедура збереження даних.

Обчислювальна обробка є провідною як за обсягом, так і за значущістю в комп'ютерних інформаційних системах. Отже, не випадково, що часто під словосполученням «обробка даних» розуміють систему, яка орієнтована на всю сукупність інформаційних процедур. Інформаційна система обробки даних охоплює не лише всі операції обробки, а й процедури збору, передавання, зберігання інформації і т. ін.

Стадія споживання інформації передбачає одержання «готового продукту» — результатної інформації — та її використання. Використання такої інформації (якщо не брати до уваги технологічних цілей) виходить за рамки звичайних інформаційних систем. У системах підтримки прийняття рішень (СППР) і цей процес автоматизовано. Вихідна інформація призначається, головним чином, для управлінських рішень, їх формування, підготовки й прийняття, а також для директивних органів і вищих органів управління тощо.

Оскільки споживання інформації передбачає і нове залучення її до процесів збору і переробки, то доречно говорити про кругообіг інформації. Основні інформаційні процедури підкреслюють цей момент. Зауважимо, що існують ще й такі важливі й необхідні процедури: подання інформації (реєстрація первинна і повторна і т. ін.), кодування, розмноження, ідентифікація, агрегування і дезагрегування і т. ін.

Слід наголосити, що склад інформаційних процедур конкретизується у процесі реалізації різних функціональних управлінських робіт на об'єктах господарювання. Так, при автоматизації бухгалтерського обліку вирізняють первинний облік (збір і передача даних) та безпосередньо обліковий процес, який містить стадії обробки даних і споживання облікової інформації. У процесі аналізу господарської діяльності можна вирізнити формування інформації для економічного аналізу та аналітичні розрахунки (обробка даних), вироблення управлінських рішень.

Зауважимо, що інформаційні процедури виконують звичайно в їх поєднанні, створюючи єдиний технологічний процес.

Лекція №4 ІСіТ « Засоби формалізованого опису інформації »
(Модуль 1 - Інформаційні системи)

План лекції.

Характеристика засобів формалізованого описання економічної інформації	1
ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ	1
Засобом вираження результатів класифікації є кодування.	2
Методи класифікації економічної інформації	3
ФАСЕТНИЙ МЕТОД	6
Методи кодування економічної інформації	8
Єдина система класифікації та кодування техніко-економічної інформації	11
Категорії класифікаторів, порядок їх розробки, упровадження та ведення	11
Моделювання елементів економічної інформації	12

11 **Характеристика засобів формалізованого описання економічної інформації**

Оснoву комп'ютерної ІС становить інформаційна база (ІБ), що являє собою сукупність упорядкованої інформації, використовуваної при функціонуванні ІС. Інформаційна база має на меті забезпечити взаємообмін інформацією між структурними одиницями комп'ютерної ІС, а також інформаційними системами різних рівнів управління. Методи організації і пошуку економічної інформації в умовах її автоматизованої обробки потребують попередньої класифікації й кодування.

Успіх створення єдиної інформаційної бази істотно визначається уніфікацією та стандартизацією її складових. Тут класифікації та кодуванню техніко-економічної інформації відводиться особлива роль, оскільки вони є засобами, що забезпечують взаємний обмін інформацією між людиною і ЕОМ.

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

Формалізований опис ЕІ - переклад різноманітної економічної інформації з природної мови на формалізовану мову ЕОМ.

До засобів формалізованого опису елементів економічної інформації належать методи:

- класифікації;
- кодування;
- моделювання.

Класифікація і кодування — це дві невіддільні частини одного процесу.

У процесі згаданого перекладу вони виконують різні функції. Для їх поглибленого вивчення слід навести основні терміни й поняття, використовувані в цій області.

12 ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ

Класифікація — поділ множини об'єктів на частини за їх подібністю або відмінністю згідно з прийнятими методами класифікації.

У процесі класифікації використовуються такі поняття:

Об'єкт класифікації — елемент класифікованої множини.

Ознака класифікації — властивість або характеристика об'єкта, за якою виконується класифікація.

Класифікаційне угруповання — частина об'єктів, яка виділена під час класифікації. Найпоширенішими є такі назви класифікаційних угруповань: *клас, підклас, група, підгрупа, вид, підвид, тип*.

Ступінь класифікації — етап класифікації при ієрархічному методі, у результаті якого формується сукупність класифікаційних угруповань (або результат чергового поділу об'єктів одного класифікаційного угруповання).

Глибина класифікації — кількість ступенів класифікації.

Класифікація використовується для упорядкування змісту і взаємозв'язку економічних показників, які переробляються в ІС за допомогою ЕОМ.

13 Засобом вираження результатів класифікації є кодування.

Кодування — створення і присвоєння коду класифікаційному угрупованню та об'єкту класифікації (або процес присвоєння об'єкту певного коду).

Код — знак або сукупність знаків, узятих для позначення класифікаційного угруповання і об'єкта класифікації.

Основа коду — число (кількість) знаків у алфавіті коду.

Розряд коду — позиція знака в коді.

Довжина коду — кількість знаків у коді без урахування пропусків (прогалін).

Структура коду — умовне позначення складу та послідовності розміщення знаків у коді.

Контрольне число — розрахункове число, яке використовується для перевірки вірогідності запису

коду.

Матеріальним утіленням класифікації і кодування є класифікатор.

Класифікатор — офіційний документ, що являє собою систематизований перелік назв і кодів класифікаційних угруповань або об'єктів класифікації.

Класифікатори техніко-економічної інформації можуть створюватися системним або локальним способом.

За системного способу інформація класифікується з урахуванням вимог різних рівнів управління (підприємство, міністерство, відомство тощо), за локального — у межах одного підприємства, організації або установи.

Класифікатори, розроблені за локальним способом, містять інформацію, достатню для діяльності лише одного об'єкта управління (підприємства, установи). Їх позитивна властивість полягає в тому, що вони компактні, негроміздкі, коди мають невелику довжину. Такі класифікатори характеризуються й відносно легкою розробкою, простотою внесення змін і доповнень. До їх недоліків належить необхідність перекодування інформації при передаванні на вищі рівні управління.

Класифікатори, розроблені за системним способом, містять повну інформацію, яка використовується на різних рівнях управління. Ці класифікатори забезпечують інформаційний взаємообмін між комп'ютерними ІС різних рівнів.

Недолік системного способу розробки класифікаторів полягає в тому, що він робить структуру класифікатора дуже громіздкою, а код багатозначним. (Наприклад, код промислової продукції в загальнодержавному класифікаторі містить 11 знаків.). Використання таких класифікаторів призводить до підвищення витрат з підготовки інформації для вводу до ЕОМ і зниження ефективності використання обчислювальної техніки на об'єктах управління.

Тому при виборі способу класифікації слід урахувати економічні фактори, пов'язані з кодуванням, зберіганням, передачею і обробкою інформації, і порівнювати витрати на обробку інформації при використанні цих класифікаторів.

Як уже зазначалося, класифікація і кодування — це невіддільний елемент створення і функціонування комп'ютерних ІС.

Метою класифікації і кодування є упорядкування і взаємоузгодження різних предметів, понять, властивостей чи інших елементів інформації. Використанням кодів можна значно скоротити обсяги інформації та трудомісткість її обробки на всіх етапах технологічного процесу автоматизованої обробки даних.

Тому питанням розробки раціональних класифікаторів під час проектування ІС приділяється велика

увага.

Система кодування має забезпечити змогу виявляти помилки, що виникають при вводі або запису кодів, програмним способом на ЕОМ. Цього можна досягти внесенням до коду контрольного розряду.

Для забезпечення сумісності ІС різних рівнів управління коди за рядом номенклатур (галузі, установи, адмінрайони тощо) мають бути єдиними для всіх об'єктів управління. Єдність кодів для різних рівнів управління забезпечується впровадженням Єдиної системи класифікації та кодування техніко-економічної інформації.

14

Методи класифікації економічної інформації

Метод класифікації — це по суті сукупність правил створення системи класифікаційних угруповань і їх зв'язки між собою.

Розрізняють два основні методи класифікації:

- 1) ієрархічний;
- 2) фасетний.

Ієрархічний метод класифікації - послідовний поділ множини об'єктів на підлеглі класифікаційні групування. Характеризується тим, що початкова множина об'єктів техніко-економічної інформації послідовно поділяється на угруповання (класи) першого рівня поділу, далі — на угруповання наступного рівня і т.ін.

Сукупність угруповань утворює при цьому ієрархічну деревоподібну структуру, яку часто зображають у вигляді розгалуженого (гіллястого) графа; вузлами цього графа є угруповання, як це показано на рис. 4.1.

Рис. 4.1. Схема угруповань ієрархічного методу класифікації

На цьому рисунку початкова множина S поділяється на першому рівні (ступені) на m угруповань першого рівня (S_1, S_2, \dots, S_m).

Потім кожне угруповання поділяється на угруповання наступного рівня і т.д. Так, угруповання $C1$ поділяється на n угруповань другого рівня ($C11, C12, \dots C1n$), а угруповання $C11$ на p угруповань третього рівня ($C111, C112, \dots C11p$) і т. п. Кількість рівнів ступенів класифікації визначає глибину класифікації. Загалом кожне угруповання може поділятися на угруповання нижчого рівня з використанням своєї ознаки; глибина класифікації у кожній гілці ієрархічної структури може бути різною.

В ієрархічній класифікації в частинному випадку на кожному рівні поділу може бути використана одна ознака. Це означає, що об'єкти початкової множини характеризуються однаковим набором ознак.

Державний класифікатор об'єктів адміністративно-територіального устрою України (КОАТУУ) є складовою частиною єдиної системи класифікації і кодування техніко-економічної та соціальної інформації (ДСК ТЕСІ).

КОАТУУ призначено для забезпечення достовірності, зіставленості, цілісності та автоматизованої обробки інформації у різних розрізах всіх видів економічної діяльності.

КОАТУУ складається з кодів та назв всіх адміністративно-територіальних об'єктів України, які угруповані за ознаками територіальної спільності, історичних, економічних, географічних, етнічних і культурних особливостей.

Уся множина об'єктів класифікації розподілена за територіальною ознакою та адміністративною підпорядкованістю на чотири рівні ієрархічної класифікації. До кожного рівня класифікації входять об'єкти, що підпорядковані об'єктам попереднього рівня.

КОАТУУ складається з кодів та назв всіх адміністративно-територіальних об'єктів України, які угруповані за ознаками територіальної спільності, історичних, економічних, географічних, етнічних і культурних особливостей.

Об'єктами класифікації у КОАТУУ є одиниці адміністративно-територіального устрою України:

- Автономна Республіка Крим;
- області;
- райони;
- міста;
- райони у містах;
- селища міського типу;
- сільради;
- селища;
- села.

Уся множина об'єктів класифікації розподілена за територіальною ознакою та адміністративною підпорядкованістю на чотири рівні ієрархічної класифікації. До кожного рівня класифікації входять об'єкти, що підпорядковані об'єктам попереднього рівня.

Перший рівень класифікації (розряди 1, 2) включає:

- Автономну Республіку Крим;
- області;
- міста, що мають спеціальний статус, який визначається законами України.

Другий рівень класифікації (розряди 3-5) включає:

- міста обласного підпорядкування;
- райони Автономної Республіки Крим, області;
- райони у містах, що мають спеціальний статус, який визначається законами України.

Третій рівень класифікації (розряди 6-8) включає:

- міста районного підпорядкування;

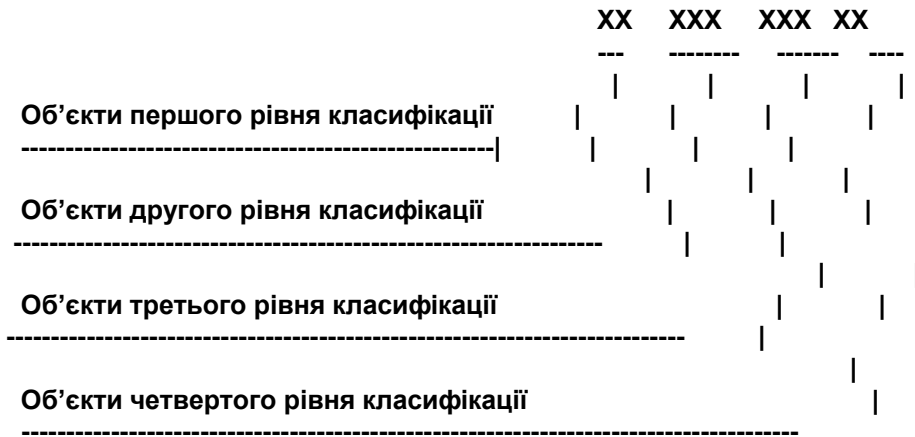
- райони у містах обласного підпорядкування;
- селища міського типу;
- сільські ради.

Четвертий рівень класифікації (розряди 9,10) включає:

- села;
- селища.

Кожна позиція класифікатора структурно складається з ідентифікаційного коду та назви об'єкта. Ідентифікаційний код будується з використанням серійно-порядкового і послідовного методів кодування і тим самим забезпечується наступність з раніш діючим "Общесоюзным классификатором "Система обозначений объектов административно-территориального деления Союза ССР и союзных республик, а также населенных пунктов" (СОАТО)".

Загальне кодове позначення об'єктів класифікації КОАТУУ має 10 розрядів та такий вигляд:



У разі кодування об'єктів другого та третього рівня класифікації застосовується послідовний метод кодування. При цьому розряди 3 та 6 відведено під ознаки, що вказують на рівень класифікації та на вид об'єкту класифікації, що кодується.

Ознака другого рівня класифікації (3-й розряд) має таке значення:

- 1 - міста обласного підпорядкування;
- 2 - райони Автономної Республіки Крим, області;
- 3 - райони міст, що мають спеціальний статус.

Ознака третього рівня (6-й розряд) має таке значення:

- 1 - міста районного підпорядкування;
- 2 - не використовується;
- 3 - райони у містах обласного підпорядкування;
- 4 - селища міського типу, що входять до складу міськради;
- 5 - селища міського типу, що входять до складу райради;
- 6 - селища міського типу, що входять до складу райради у місті;
- 7 - міста, що входять до складу міськради;
- 8 - сільради, що входять до складу райради;
- 9 - сільради, села, що входять до складу райради міста, міськради.

Назва центру області, району, сільради друкується поряд з назвою області, району, сільради після символу " / ".

Приклад

означає, що місто Харків є центром Харківської області

Для зручності читання, для кодів сіл друкуються останні два розряди коду зі зміщенням по відношенню до коду сільради, тобто не повторюються перші вісім розрядів коду.

Приклад

01 103 930 Привітенська / с. Привітне

01 с. Привітне

02 с. Зеленогір'я

означає, що коди сіл такі:

01 103 93001 с. Привітне

01 103 93002 с. Зеленогір'я

У додатку А наведено коди та назви районів областей.

У додатку Б наведено коди та назви районів у алфавітній послідовності.

У додатку В наведено коди та назви населених пунктів у алфавітній послідовності.

В КОАТУУ прийнято такі скорочення:

с. - село

с-ще - селище

смт - селище міського типу

м. - місто

Ведення КОАТУУ здійснює Науково-дослідний інститут статистики Державного комітету статистики України. Підставою для актуалізації є зміни підпорядкованості та назв об'єктів адміністративно-територіального устрою України.

Код території за КОАТУУ за довідкою Міністерства статистики 1410636900 Найменування території (область) відповідно до таб. 61 Донецька Район Центральна-міський район м. Горлівки Поштовий індекс 84617 Населений пункт м. Горлівка Вулиця, будинок 1410636900

Застосування ієрархічного методу класифікації пояснюється його доброю пристосованістю до ручної обробки, звичністю, великою інформативністю кодів, які мають змістове навантаження.

Проте цей метод класифікації має ряд недоліків, які іноді утруднюють його використання. Це передусім жорсткість структури, яка зумовлена фіксованістю ознак і їхньою послідовністю. Через це зміна хоча б однієї ознаки призводить до перерозподілу класифікаційних угруповань. Тому в класифікаторах, побудованих за ієрархічним методом, мають передбачатися значні резервні ємності. Крім того, ієрархічний метод класифікації не дає змоги агрегувати об'єкти за будь-яким раніше не передбаченим довільним поєднанням ознак, а також у деяких випадках ускладнює автоматизовану обробку, оскільки утворюється нестандартний розподіл послідовності ознак.

15

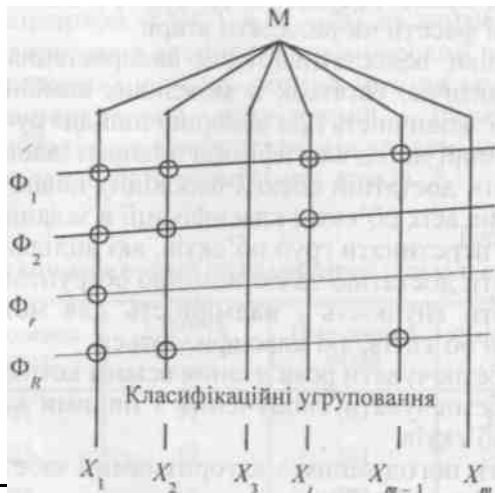
ФАСЕТНИЙ МЕТОД

Перелічені недоліки ієрархічного методу класифікації компенсуються *фасетним методом*, за якого початкова множина об'єктів може незалежно поділятися на класифікаційні угруповання щоразу з використанням однієї з обраних ознак.

Фасетний метод класифікації — паралельний поділ множини об'єктів на незалежні класифікаційні угруповання. При цьому множина об'єктів, що характеризується деяким набором однакових для всіх

об'єктів ознак (фасет), значення яких відповідають конкретним виразам зазначених ознак, може поділятися багаторазово і незалежно. У класифікаторах фасети найчастіше розміщуються простим переліком і мають свій код

Термін цей відбувся від французького слова *facette* — грань відшліфованого каменя. Дійсно, як кожна грань каменя існує незалежно від інших граней, так і різні класифікаційні угруповання при фасетному методі незалежні і не підкоряються один одному. Завдяки цьому фасетна система відрізняється великою гнучкістю, можливістю обмежувати число ознак і угруповань, що створює певні зручності при використанні. Разом з тим її інформаційна місткість може бути збільшена шляхом виділення загальних і приватних класифікаційних угруповань. Прикладом фасетного методу класифікації може служити класифікація вин: по термінах витримки — молоді, ординарні, марочные, колекційні; за кольором — білі, рожеві, червоні; за технологією — тихі, ігристі. Кількість ознак може бути збільшена багато разів: по упаковці, по виготівниках і т.п.



- Ф1 - Вид власності (державний, акціонерний, приватний)
- Ф2- вид ТС (пасажирський, легковий, вантажний)
- Ф3 – вид перевезень (міський, міжміський, міжнародний)

НАЗВА ОЗНАКИ	ВИД власності	Вид ТС	Вид перевезень
Значення ознаки	Державний Акціонерний Приватний	Пасажирський Легковий Вантажний	Міські Міжміські Міжнародні

Класифікаційні угруповання створюються з об'єктів, які мають конкретні комбінації ознак, взяті з відповідних фасет. Послідовність розміщення фасет при створенні класифікаційного угруповання задається фасетною формулою

$$G = \langle \Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_r, \dots, \Phi_K \rangle.$$

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

класифікаційних угруповань:

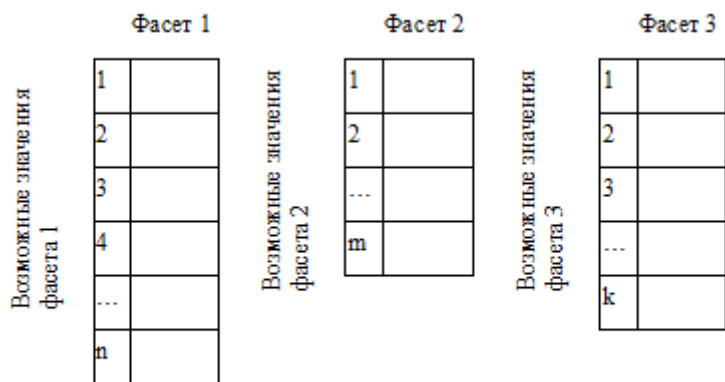
$$X_x = (\Phi_1 \Phi_2, \dots, \Phi_n, \Phi_d),$$

$$X_2 = (\phi_1, \phi_2, \phi_n),$$

$$* = (\phi_1, \phi_n),$$

Обсяг залежить від кількості фасет і кількості конкретних значень ознак у фасеті. Фасети у створюваному класифікаторі мають строго фіксоване місце. Їх ідентифікують за кодовим позначенням фасета, тобто за його порядковим номером.

• Кожна ознака фасетної класифікації відповідає фасеті, що являє собою список значень найменованої ознаки класифікації. Наприклад, ознака «колір» містить такий список значень: червоний, білий, чорний, блакитний ... зелений; ознака — «професія» містить такий список значень: апаратник, автослюсар ... токар і т. ін. Отже, система класифікації може бути подана переліком незалежних фасетів (списків), які містять значення ознак класифікації. Множинне описання об'єктів техніко-економічної інформації відбувається в кожній конкретній задачі на основі задання фасетної формули, яка утворюється з послідовності ознак класифікації, використовуваних у задачі. Кількість фасетних формул визначається можливим поєднанням ознак.



	Фасет 1	Фасет 2	Фасет 3	Фасет 4
Объект	Значение 2	Значение 3	Значение 1	Значение 7

Рис. 3. Описание объекта методом фасетной классификации

Рис. 2. Схема признаков фасетной классификации

Фасетний метод класифікації не має недоліків ієрархічного методу. Він особливо ефективний у разі функціонування комп'ютерних інформаційних систем.

Переваги фасетного методу класифікації: гнучкість структури, яка може пристосовуватися до змін у

задачах; можливість включати нові фасети чи видаляти старі.

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

16

Методи кодування економічної інформації

Методи кодування техніко-економічної інформації, які використовуються при створенні класифікаторів, безпосередньо пов'язані з методами класифікації.

Кодування призначене для формалізованого опису семантики (назв) різноманітних аспектів даних, які використовуються в управлінні народним господарством, найчастіше у вигляді цифрових кодів. Таке подання найприйнятніше для підвищення ефективності автоматизованої обробки економічної інформації.

Під кодуванням загалом розуміють процес позначення первинної множини об'єктів або повідомлень набором символів заданого алфавіту на основі сукупності певних правил. Залежно від використаних символів розрізняють *цифрові, буквено-цифрові та буквені* коди. Кількість символів у алфавіті називають *основою* коду. Залежно від основи коду вони бувають двійкові, десяткові, шістнадцяткові і т. ін. Залежно від використаних правил кодування коди можуть бути змінної чи постійної довжини. Основною вимогою, яку ставлять до кодування, є однозначне подання кожного об'єкта кодованої множини, тобто кожному об'єкту множини має відповідати єдиний код.

Системою кодування називають сукупність методів і правил позначення об'єктів заданої множини. Система кодування характеризується ємністю — кількістю кодів, що різняться між собою, тобто комбінацій, використаним алфавітом коду і правилами утворення коду.

У процесі кодування намагаються вирішити дві основні проблеми — забезпечити ефективність і надійність переробки інформації. Якщо вирішення першої проблеми найчастіше пов'язане з намаганням зменшити довжину коду, то при вирішенні другої доводиться вводити ту чи іншу інформаційну надмірність. Тому комплексне вирішення пов'язане з пошуком певного оптимуму.

У процесі кодування економічної інформації необхідно розв'язати три основні задачі: однозначного позначення (ідентифікації) кожного об'єкта заданої множини, кодування деякої сукупності властивостей (атрибутів) об'єкта і забезпечення інформаційної надійності або достовірності на всіх етапах кодування, передавання, зберігання і переробки даних.

Зрештою код будь-якого об'єкта (запис інформації про об'єкт) загалом складається з ідентифікаційної частини, інформаційного блока, який містить набір кодів, що відповідають

властивостям даного об'єкта, і додаткових розрядів або блоків, які забезпечують захист усього коду від можливих помилок.

За державним стандартом (ГОСТ 6.01.—87 «Единая система классификации и кодирования технико-экономической информации. Основные положения») існують чотири методи кодування: порядковий, серійно-порядковий, послідовний і паралельний.

Найпростішим і найпоширенішим методом кодування об'єктів первинної множини є *порядковий метод*. При використанні цього методу кожний об'єкт класифікованої множини кодується за допомогою поточного номера. Порядковий метод застосовується при кодуванні одноозначових, сталих та малозначних номенклатур, наприклад, категорії персоналу, статті витрат, види платежів до бюджету тощо. Порядковий метод кодування дуже простий для ідентифікації. Але суттєвим недоліком даного методу є відсутність у коді будь-якої інформації про об'єкт і відносна складність автоматичної обробки інформації при підбитті підсумків за групами об'єктів.

Притаманні порядковому методу кодування недоліки деякою мірою усунуті в *серійно-порядковому* методі кодування.

Метод характеризується тим, що первинна множина поділяється на кілька частин (згідно з деякою ознакою) і для кодування об'єктів кожної частини призначається серія номерів (кодів). Об'єкти кодуються порядковим номером у межах відведених для них серій.

Цей метод кодування використовується для об'єктів, які мають дві ознаки. Можна припустити, що при такому кодуванні використовується змінний алфавіт коду. Наприклад, з номера 1-го по 5-й закодовано одну частину об'єктів, з 6-го по 15-й — другу, з 16-го по 25-й — третю і т. д.

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

У групі — 17 бюджетників і 8 контрактників. Для кодування найбільшої серії (бюджетників) потрібен код з двох розрядів.

8 — контрактників 01 — 08, 3 розряди резервні. Тому 01 — 11.

17 — бюджетників 12 — 29, 4 розряди резервні. Тому 12 — 33.

Послідовний метод кодування — це створення коду класифікаційного групування і (чи) об'єкта класифікації з використанням кодів послідовно розміщених підпорядкованих угруповань, які одержані ієрархічним методом класифікації, та його привласнення.

Якщо розглядати структуру кодової комбінації в разі послідовного кодування, слід зазначити, що код угруповання створюється на основі коду угруповання попереднього рівня додаванням до нього

ще одного розряду (або групи розрядів). Так, якщо в ієрархічній класифікації використовується послідовність угруповань під назвами «клас», «підклас», «група», «підгрупа» і на кожному рівні розподілу може бути до десяти номенклатур, то для позначення класу можна використати одну цифру, для підкласу — дві і т. д.

Переваги послідовного методу: простота побудови коду, велика місткість при значній інформативності, можливість одержання результатів за вищими (старшими) розрядами.

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

При використанні послідовного методу логічно будується код (кодова комбінація), який має велику інформативність. Але код при цьому дуже громіздкий і складної структури. Через негнучкість послідовного методу кодування його доцільно використовувати лише в тих випадках, коли техніко-економічна інформація змінюється у незначних розмірах або зовсім не змінюється протягом тривалого часу використання класифікаторів. Метод широко застосовується при розробці загальнодержавних класифікаторів продукції, галузей і т. ін.

Якщо для позначення кожної окремої ознаки незалежно використовується один або кілька розрядів коду, то такий метод кодування сукупності властивостей називають *паралельним*, а інакше — незалежним, або фасетним.

Структура коду сукупності властивостей при паралельному методі відповідає фасетній формулі. На рис. 4.5 подано код класифікаційного угруповання, яке об'єднує об'єкти, що характеризуються чотирма властивостями.

Як видно з рис. 4.5, значення кожної властивості кодується незалежно, а послідовність властивостей визначається конкретною фасетною формулою (1—2—3—4), код 040109502.

Рис. 4.5. Паралельний метод кодування

При застосуванні паралельного методу кодування на протигагу послідовному значення ознаки, записане на будь-якому розряді коду, не залежить від значень ознак, записаних на інших розрядах. Це дає змогу за конкретним кодом легко дізнатись, набором яких ознак описується розглядуваний об'єкт. Найчастіше ознака задається у вигляді кодової таблиці.

Паралельний метод кодування дає багатоаспектну класифікацію. Вона добре пристосована для машинної обробки і розв'язання різних економічних задач. Блокова побудова коду за фасетами спрощує його стандартизацію. До недоліків цього методу кодування належить менша порівняно з послідовним методом інформативність і ємність, що пояснюється неповним використанням останньої.

Переваги паралельного методу: повна пристосованість для автоматизованої обробки і розв'язання техніко-економічних задач, характер яких постійно змінюється, можливість стандартизації завдяки фасетній побудові.

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

17 Єдина система класифікації та кодування техніко-економічної інформації

При розв'язуванні економічних задач слід забезпечити їх порівнянність. Порівнянність результатів розв'язування різних економічних задач у різних сферах управлінської діяльності і на різних рівнях управління народним господарством, а також можливість використання цих результатів для розв'язування інших задач можуть бути забезпечені за наявності єдиних систем угруповань, здобутих за єдиними класифікаційними ознаками. Ці проблеми розв'язуються створенням Єдиної системи класифікації та кодування техніко-економічної інформації (ЄСКК ТЕІ).

ЄСКК являє собою комплекс взаємозв'язаних класифікаторів техніко-економічної інформації, пристосованих до безпосередньої обробки засобами обчислювальної техніки з автоматизованою системою ведення цих класифікаторів.

Отже, ЄСКК складається із сукупності взаємопов'язаних класифікаторів техніко-економічної інформації, систем їх ведення, науково-методичних і нормативно-технічних документів з розробки, ведення та впровадження, а також організацій і служб, які виконують роботи з класифікації та кодування.

18 Категорії класифікаторів, порядок їх розробки, упровадження та ведення

Класифікатор ТЕІ — це офіційний документ, який містить систематизований звіт назв і кодів класифікаційних угруповань, а також назв і кодів об'єктів класифікаційної множини. Класифікатор ТЕІ

характеризується класифікованою множиною об'єктів, чинними в ньому методами класифікації та кодування, які визначають структуру коду.

Залежно від рівня затвердження та сфери застосування класифікатори ТЕІ поділяються на три категорії: загальнодержавні, галузеві (відомчі) та класифікатори об'єднань, підприємств, установ.

Згідно з установленими категоріями науково-технічної документації загальнодержавні класифікатори за статусом їх затвердження та застосування прирівнюються до державних стандартів, галузеві — до галузевих стандартів, класифікатори підприємств — до стандартів підприємств.

Загальнодержавні класифікатори ТЕІ мають затверджуватися Держстандартом України і обов'язково застосовуватися при обміні інформацією між системами управління різних міністерств або відомств.

Галузеві (відомчі) класифікатори затверджуються відповідними міністерствами (відомствами) країни і застосовуються при обміні інформацією між об'єднаннями, підприємствами та організаціями, підпорядкованими міністерству або відомству.

Класифікатори підприємств затверджуються керівництвом підприємств і застосовуються при організації інформаційної взаємодії всередині підприємства.

19

Моделювання елементів економічної інформації

До засобів формалізованого опису елементів економічної інформації крім методів класифікації та кодування належать також методи моделювання.

Методи моделювання, які полягають у розробці і дослідженні явищ різної природи, використовуються вже давно. Загалом модель — це такий матеріально чи образно поданий об'єкт, який у процесі дослідження замінює об'єкт-оригінал і використовується для вивчення об'єкта-оригіналу (системи). Модель як інструмент наукового пізнання має відтворити найхарактерніші ознаки досліджуваної системи. Відобразитися можуть як самі об'єкти (реальні або абстрактні), так і зв'язки між ними. Моделі можуть бути подані у вигляді графіків, рисунків, формул, макетів, різного роду механічних, електричних та інших засобів.

Моделювання елементів економічної інформації при створенні комп'ютерних інформаційних систем зумовлене тим фактом, що в ІС обробки даних до інформації ставляться дві вимоги: упорядкованість та організованість.

Відповідним засобом у комп'ютерних ІС є база даних (БД) — організована певним чином і підтримувана мовними та програмними засобами сукупність взаємозв'язаних даних, які зберігаються на машинних носіях системи і описують стан об'єкта управління.

В основу організації БД покладено модель даних.

У сучасних комп'ютерних ІС найчастіше застосовуються три типи моделей бази даних: ієрархічні, сіткові та реляційні.

Ієрархічна модель будується на принципі субпідрядності між елементами даних і являє собою деревоподібну структуру, яка складається з вузлів (так званих сегментів) і дуг (гілок). Кожний вузол дерева — це набір логічно взаємопов'язаних елементів даних, які описують конкретні об'єкти предметної області (рис. 4.9).

Рис. 4.9. Інформаційний граф-дерево (модель у графічній деревоподібній формі), який інтерпретує структуру виробничого об'єднання

Сіткова модель являє собою орієнтований граф з поименованими вершинами та дугами (рис. 4.10).

Рис. 4.10. Інформаційний граф-сітка (модель у графічній сітковій формі)

Вершини графа — записи, які містять поименовану сукупність логічно взаємопов'язаних елементів даних (підприємство, науково-виробниче об'єднання, фінансове управління тощо).

Для кожного типу записів може бути кілька примірників конкретних значень його інформаційних елементів. Два записи, взаємопов'язані дугою, утворюють (становлять) набір. Запис, із якого виходить дуга, є власником набору, а запис, до якого вона напрямлена, членом набору.

На відміну від ієрархічної в сітковій моделі кожний запис може брати участь у будь-якому наборі і відігравати роль як володаря, так і члена набору.

Реляційна модель даних подається набором двовимірних плоских таблиць, які складаються із стовпців і рядків.

Будь-який первинний документ або лінійний файл можна подати у вигляді плоскої двовимірної таблиці. У термінології реляційних баз даних така таблиця називається відношенням, кожний її стовпець — атрибутом, а рядок — кортежем. Згідно з традиційною термінологією можна вважати, що стовпці таблиці — це елементи даних, а рядки — записи.

Кожній таблиці (відношенню) присвоюється ім'я, обов'язково іменуються й стовпці таблиці. Кожний атрибут таблиці має бути атомарним, тобто неподільним.

Кожний кортеж (запис) відношення повинен обов'язково мати ключ. Один або кілька атрибутів, які дають змогу однозначно ідентифікувати кортеж відношень, називають головним (основним) ключем. Ключі бувають прості й складні. Простий ключ — це такий, що складається з одного атомарного атрибута, значення якого є унікальним. Складний ключ містить два і більше атрибутів.

Реляційна модель даних має низку переваг порівняно з ієрархічними і сітковими моделями. Основна перевага — простота і наочність бази даних при проектуванні.

Лекція №5 ІСіТ «Інформаційне забезпечення ІС» (Модуль 1 - Інформаційні системи)

План лекції.

Сучасний підхід до поняття інформація	1
Банк даних	1
Визначення для опису і представлення даних	2
Реляційна модель даних	2
Властивості ТАБЛИЦЬ БД	3
Потенційні ключі	3
Цілісність даних	4

Поняття «банку даних». Визначення для опису і представлення даних. Реляційна модель даних. Властивості ТАБЛИЦЬ БД . Потенційні ключі. Цілісність даних .

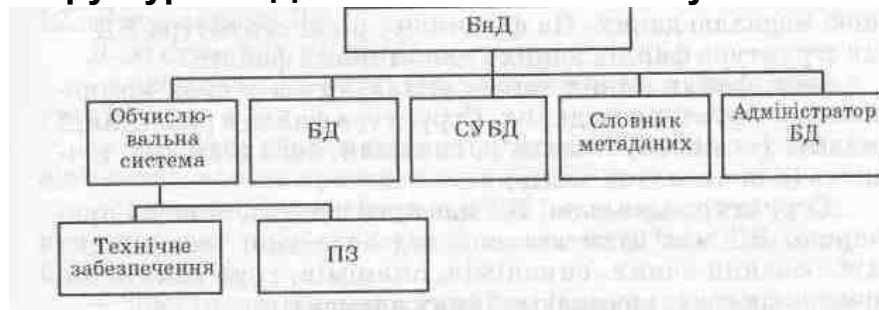
20

Банк даних

Для задоволення інформаційних потреб всіх користувачів в ІС створюється **банк даних (БНД)**, або система БД. **Банк даних** – один з основних компонентів інформаційного забезпечення ІС.

У БНД входять такі складові: **обчислювальна система** (сукупність апаратного або технічного і програмного забезпечення); **БД**; **СУБД**; **словник даних**; **група адміністратора БД**.

Структура БНД показана на малюнку 1.



Малюнок 1. Структура БНД

Адміністратор БД - особа або група осіб, які відповідають за загальне управління БД.

Словник даних містить інформацію про саму БД, і є інструментом адміністратора БД.

СУБД - спеціалізоване ПО, таке, що дозволяє структурувати, систематизувати і організовувати дані для їх комп'ютерного зберігання і обробки. Нині найбільшою популярністю користуються СУБД реляційного типу.

Обчислювальна система - сукупність апаратного або технічного і програмного забезпечення.

Інформаційним ядром цієї системи є база даних.

БАЗА ДАНИХ – поійменована сукупність організованих даних, що зберігаються в пам'яті комп'ютера і об'єктів, що відображають стан, і їх взаємозв'язків в даній області. Основне призначення БД – швидкий пошук інформації, що міститься в ній.

21

Визначення для опису і представлення даних

Щоб говорити про бази даних, необхідно знати ряд термінів, які застосовуються при описі і представленні даних.

Об'єктом називається елемент інформаційної системи, інформацію про яке ми зберігаємо. У реляційній теорії баз даних об'єкт називається сутністю.

Об'єкт може бути реальним (наприклад, людина, який-небудь предмет або населений пункт) і абстрактним (наприклад, подія, рахунок покупця або курс, що вивчається студентами). Так, в області продажу автомобілів прикладами об'єктів можуть служити **МОДЕЛЬ АВТОМОБІЛЯ, КЛІЄНТ і РАХУНОК**. На товарному складі - це **ПОСТАЧАЛЬНИК, ТОВАР, ВІДПРАВЛЕННЯ** і т.д.

Кожен об'єкт володіє певним набором властивостей, які запам'ятовуються в інформаційній системі. Властивості на мові інформації називають атрибутами.

Атрибут - це інформаційне відображення властивостей об'єкту. Кожен об'єкт характеризується поряд основних атрибутів.

Наприклад, модель автомобіля характеризується типом кузова, робочим об'ємом двигуна, кількістю циліндрів, потужністю, габаритами, назвою і т.д. Клієнт магазину, що продає автомобілі, має такі атрибути, як прізвище, ім'я, по батькові, адресу і, можливо, ідентифікаційний номер.

22

Реляційна модель даних

Більшість сучасних СУБД є реляційними і використовують реляційну модель даних.

Термін «реляційний» (від англійського *relation* — відношення) указує перш за все на те, що така модель зберігання даних побудована на взаємовідношенні складових її частин, які зручно представляти у вигляді двовимірної таблиці. Таким чином, реляційна модель даних представляє інформацію у вигляді сукупності взаємозв'язаних таблиць.

Реляційна модель припускає три концептуальні елементи:

- Структура;
- Цілісність;
- Обробка даних.

Таблиця - це деяка регулярна структура, що складається з кінцевого набору однотипних записів. Таблиця містить набір даних про об'єкт, наприклад автомобіль або перевезення. У таблицях дані розподіляються по стовпцях (які називають полями, атрибутами) і рядках (які називають записами, кортеж).

Наприклад, кожне поле в таблиці «Тип транспортного засобу» містить дані одного типу для кожного транспортного засобу (ТС), наприклад марка ТС. Кожен запис в таблиці містить повні відомості про одне ТС, такі як назва ТС, код ТС, тип ТС, вантажопідйомність і т.д.

Кожна таблиця представляє одну суть (наприклад, автомобілі), кожен рядок в таблиці містить дані про один екземпляр цієї суті (наприклад, про конкретний автомобіль). Кожен стовпець таблиці відповідає одному атрибуту суті (наприклад, марка автомобіля, вантажопідйомність).

23

Властивості Відношень (таблиць БД)

У цих властивостях в основному і полягають відмінності між таблицями БД і таблицями.

- 1. У відношенні немає однакових кортежів.** Таблиці на відміну від відносин можуть містити однакові рядки.
- 2. Рядки(записи) не впорядковані (зверху вниз).** Дійсно, не дивлячись на те, що ми зобразили відношення "Співробітники" у вигляді таблиці, не можна сказати, що співробітник Іванов "передус" співробітникові Петрову. Рядки в таблицях впорядковані.
- 3. Атрибути не впорядковані (зліва направо).** Оскільки кожен атрибут має унікальне ім'я в межах відношення, то порядок атрибутів не має значення. Стовпці в таблиці впорядковані.
- 4. Всі значення атрибутів атомарні(неподільні).** Це витікає з того, що лежачі в їх основі атрибути мають атомарні значення. Це четверта відмінність відносин від таблиць - в елементи таблиць можна помістити що завгодно - масиви, структури, і навіть інші таблиці.

З цих властивостей відношення витікають важливі следствия.

Унікальність кортежів визначає, що у відношенні *завжди* є атрибут або набір атрибутів, що дозволяють *ідентифікувати* кортеж, іншими словами, у відношенні *завжди* є первинний ключ.

Кожна таблиця повинна містити ключ.

Ключем (Ключовим полем) називається таке поле(або декілька полей) таблиці, по якому можна визначити значення інших полів таблиці.

24

Потенційні ключі

Таблиця БД не може містити однакових рядків(записів). Це означає, що кожен запис унікальний. Насправді, властивістю унікальності в межах таблиці можуть володіти окремі атрибути записів або

групи атрибутів. Такі унікальні атрибути зручно використовувати для ідентифікації кортежів. Потенційний ключ, що складається з одного атрибуту, називається *простим*. Потенційний ключ, що складається з декількох атрибутів, називається *складеним*.

Відношення може мати декілька потенційних ключів. Традиційно, один з потенційних ключів оголошується *первинним*, а інші - *альтернативними*.

Первинний ключ - це атрибут (або група атрибутів), які єдиним чином ідентифікують кожен рядок в таблиці. (т.е. значення в стовпці ніколи не повторюються).

Відмінності між первинним і альтернативними ключами можуть бути важливі в конкретній реалізації реляційної СУБД, але з погляду реляційної моделі даних, немає підстав виділяти таким чином один з потенційних ключів.

Зауваження. Поняття потенційного ключа є *семантичним* поняттям і відображає деякий сенс (трактування) понять з конкретної наочної області. Для того, щоб проілюструвати цей факт розглянемо наступне відношення "Співробітники":

Табельний номер	Прізвище	Зарплата
1	Іванов	1000
2	Петров	2000
3	Сидоров	3000

Таблиця 4 Відношення "Співробітники"

При першому погляді на таблицю, що зображає це відношення, може здатися, що в таблиці є три потенційні ключі - в кожній колонці таблиці містяться унікальні дані. Проте серед співробітників можуть бути однофамільці і співробітники з однаковою зарплатою. Табельний же номер по суті свій унікальний для кожного співробітника. Які ж міркування привели нас до розуміння того, що в даному відношенні тільки один потенційний ключ - "Табельний номер"? Саме розуміння сенсу даних, що містяться у відношенні.

Спробуємо представити це відношення в іншому вигляді, змінивши найменування атрибутів:

	A	B	C
1	Іванов	1000	
2	Петров	2000	
3	Сидоров	3000	

Пред'явимо кому-небудь цю таблицю і не повідомимо сенс найменувань атрибутів. Очевидно, що неможливо судити, не розуміючи сенсу даних, може або не може в цьому відношенні з'явитися, наприклад, кортеж (1, Петров, 3000). Якби, до речі, такий кортеж з'явився (що, на перший погляд, цілком можливо, оскільки не порушується унікальність кортежів), то ми точно змогли б сказати, що *не є* альтернативним ключем - жоден з атрибутів окремо. Але ми не зможемо сказати, що ж *є* первинним ключем.

Поняття первинного ключа є виключно важливим у зв'язку з поняттям цілісності баз даних. Взаємозв'язок таблиць є найважливішим елементом реляційної моделі даних. Вона підтримується зовнішніми ключами.

Зовнішній ключ - це атрибут таблиці, який є первинним ключем іншої таблиці і служить для зв'язку з іншими таблицями.

Розрізняють чотири типи зв'язків між таблицями реляційної бази даних:

- ***один до одного*** — кожному запису однієї таблиці відповідає тільки один запис іншої таблиці;
- ***один до багатьом*** — одному запису головної таблиці можуть відповідати декілька записів підлеглої таблиці;
- ***багато до одного*** — декільком записам головної таблиці може відповідати один і той же запис підлеглої таблиці;
- ***багато до багатьом*** — один запис головної таблиці пов'язаний з декількома записами підлеглої таблиці, а один запис підлеглої таблиці пов'язаний з декількома записами головної таблиці.

25

Цілісність даних

Цілісність – властивість бази даних, що означає що вона містить повну, несуперечливу і адекватно наочну область, що відображає.

Реляційна модель даних накладає обмеження на структуру таблиць, які покликані забезпечити цілісність і точність трактування тих, що містяться в них даних. Деякі з них здаються очевидними, але вони корисні на етапі моделювання даних.

1-е обмеження називають *правилом цілісності суті*:

1. ***Первинний ключ повинен бути єдиним.*** **Первинний ключ** - це атрибут, який однозначно визначає кожен рядок таблиці (наприклад, **Код типові ТС** може бути первинним ключем для таблиці ТС). оскільки якщо у двох екземплярів суті однаковий первинний ключ, то їх неможливо відрізнити.

2-е обмеження називають *правилом посилальної цілісності*:

2. ***Кожен зовнішній ключ повинен бути або порожнім, або відповідати одному із значень первинного ключа в іншій таблиці.*** **Зовнішній ключ** - це атрибут таблиці, який є первинним ключем іншої таблиці. Зовнішні ключі

використовуються для опису зв'язків між суттю.

Структура ідеальної БД повинна бути чіткою, ясною і прозорою. БД повинна бути вільною від баластної інформації: дублювання даних, синонімів, омонімів, груп даних, які повторюються, обчислювальних елементів.

БД повинна містити мінімальну кількість елементів даних, які несуть максимум інформації про стан ПС.

Лекція №6 ІСіТ «Ефективність бази даних ІС» (Модуль 1 - Інформаційні системи)

План лекції.

Ефективність БД	1
Приклад 1. Зберігання даних в одній таблиці	1
Недоліки БД при зберіганні даних в одній таблиці.	2
Нормалізація БД.	2
Приклад 2.	3

26

Ефективність БД

Структура ідеальної БД повинна бути чіткою, ясною і прозорою. БД повинна бути вільною від баластної інформації: дублювання даних, синонімів, омонімів, груп даних, які повторюються, обчислювальних елементів.

БД повинна містити мінімальну кількість елементів даних, які несуть максимум інформації про стан ПС.

Найважливішим правилом, яке необхідно дотримувати при створенні БД, - в базі даних потрібно зберігати тільки необхідну інформацію, і при цьому кожне дане повинне зберігатися тільки в одному місці. Питання, на яке необхідно отримати відповідь, - **чому дані розбиваються на таблиці, кожна з яких представляє окрему сутність?**

Річ у тому, що це дуже **неефективний** спосіб зберігання даних. І не тільки тому, що вони займають зайве місце в пам'яті. Цей аргумент останнім часом не є таким сильним, як раніше із-за значного зниження цін па мікросхеми пам'яті. Основна причина — це те, що такі дані довго вводити і важко аналізувати. Якщо випадково - при введенні значення користувач зробив граматичну помилку або навіть просто ввів зайвий пропуск, то при запитах і угрупованнях таке значення розглядатиметься як самостійне, і рядок, що містить це значення, не потрапить в потрібну групу або просто не буде виведена на екран. Саме тому при проектуванні структури баз даних прагнуть уникати повторення даних і створюють для них окремі таблиці. Цей процес називається нормалізацією.

Розглянемо перший варіант - зберігання даних в одній таблиці.

27

Приклад 1. Зберігання даних в одній таблиці

Допустимо, нам потрібно зберігати дані про найменування автомобілів і про найменування і кількість щодня перевезених ними вантажах, причому кожен автомобіль може перевозити декілька вантажів, і кожен вантаж може перевозитися декількома автомобілями(М:М).

<u>Номер автомобіля</u>	Марка автомобіля	<u>Код вантажу</u>	Найменування вантажу	Об'єм перевезень
1	МАЗ	1	Пісок	100

1	МАЗ	2	Гравій	200
1	МАЗ	3	Щебінь	300
2	КАМАЗ	1	Пісок	1500
2	КАМАЗ	2	Гравій	250
3	ГАЗ	3	Щебінь	10

Малюнок Зберігання даних в одній таблиці.

Потенційним ключем цього відношення може виступати пара атрибутів {"Номер автомобіля", "Код вантажу"} - в таблиці вони виділені курсивом.

28 Недоліки БД при зберіганні даних в одній таблиці.

Відзначимо декілька недоліків такого підходу:

- **Надмірність даних.** Зверніть увагу, що автомобіль МАЗ в загальній таблиці вказаний три рази. У великих базах даних подібних повторень можуть бути багато тисяч. Результат - неекономне витрачання місця на носіях даних і як наслідок - велика витрата часу на пошук потрібної інформації.
- **Аномалія оновлення даних.** Всякий раз, коли необхідно буде внести зміни про автомобіль (наприклад, при записі МАЗ 5230), доведеться переробляти декілька записів. Це найменш бажане, потрібно одночасно *змінити у всіх рядках*, де воно зустрічається, інакше дані стануть суперечливими. У варіанті з двома таблицями дані зберігаються тільки в одному місці.
- **Аномалія вставки записів.** Допустимо, в АТП є автомобіль ЗИЛ, який не перевозив жодного вантажу. У загальній таблиці т.ч. буде відсутній автомобіль ЗИЛ. Це означає, що врахувати новий автомобіль ЗИЛ можна буде тільки після того, як в таблиці з'явиться якийсь «його» вантаж.
- **Аномалія видалення.** Як відобразити той факт, що деякий автомобіль тимчасово припинив перевезення вантажу (унаслідок поломки і ремонту). Видалення із загальної таблиці даних про автомобіль з гаражним № 3 приведе до втрати всіх даних про вантаж. Вийти з цього положення, залишивши в таблиці рядок типу (2, ЗИЛ, NULL, NULL, NULL) ми не можемо, оскільки атрибут "Код вантажу" входить до складу потенційного ключа і не може містити невизначених null-значень. Те ж саме відбудеться, якщо деякий вантаж тимчасово не перевозиться ніяким автомобілем. Виходить, що ми не можемо зберігати інформацію про те, що є якийсь автомобіль, якщо він не перевозить хоч би один вантаж, і не можемо зберігати інформацію про те, що є деякий вантаж, якщо вона ніким не перевозиться.

РБД вважається ефективною, якщо вона позбавлена перерахованих недоліків.

Подібні проблеми виникають тому, що ми змішали в одній таблиці різні об'єкти проблемної області - і дані про автомобілі, і дані про вантажі, і дані про перевезення вантажів. Говорять, що це **таблиця БД погано нормалізована**.

За допомогою розбиття даних на декілька таблиць ці недоліки зникають, що дає економію місця на носіях даних і набагато полегшує роботу з ними. При цьому саме розбиття не є штучним, а проводиться відповідно до внутрішньої логіки об'єктів-сутностей, які моделюються, тому полегшується не тільки операція даними, але і загальне розуміння того, що міститься в базі даних. **Процес дотримання правил розробки реляційних таблиць, що дозволяють уникнути перерахованих недоліків, називають нормалізацією.**

Нормалізація є процесом реорганізації даних шляхом ліквідації груп, що повторюються, і інших суперечностей з метою приведення таблиць до вигляду, що дозволяє здійснювати несуперечливе і коректне редагування даних.

Остаточна мета нормалізації зводиться до отримання такого проекту бази даних, в якому *кожен факт з'являється лише в одному місці*, тобто виключена надмірність інформації. Таким чином, нормалізацію можна також визначити як процес, направлений на зменшення надмірності інформації в реляційній базі даних. Основне правило при створенні таблиць БД – «кожній сутності - окрему таблицю». Тому ми можемо представити дані таким чином:

АВТОМОБІЛІ		ВАНТАЖ	
<u>Номер автомобіля</u>	Марка автомобіля	<u>Код вантажу</u>	Найменування вантажу
1	МАЗ	1	Пісок
2	КАМАЗ	2	Гравій
3	ЗИЛ	3	Щебінь

ПЕРЕВЕЗЕННЯ			
<u>Номер перевезення</u>	Номер автомобіля	Код вантажу	Об'єм перевезень
1	1	1	100
2	1	2	200
3	1	3	300
4	2	1	1500

Відносно "ПЕРЕВЕЗЕННЯ" атрибути "Номер автомобіля" і "Код вантажу" є посиланнями на ключові атрибути відносин "Автомобілі" і "Вантажі", і, отже, є **зовнішніми ключами**. Відмітимо що дані відносини вільні від недоліків, описаних вище, коли всі дані пропонувалося зберігати в одному відношенні. Дійсно, **при зміні найменування автомобіля або вантажу, ця зміна відбувається тільки в одному місці**. Якщо постачальник припинив перевезення всіх вантажів, то віддаляються відповідні рядки відносно "ПЕРЕВЕЗЕННЯ", дані ж про сам автомобіль залишаються без змін.

При відношенні суті М:М нормалізація дає 3 таблиці.

Кожна таблиця представляє одну сутність (наприклад, автомобілі), кожен рядок в таблиці містить дані про один екземпляр цієї суті (наприклад, про конкретний автомобіль). Кожен стовець таблиці відповідає одному атрибуту суті (наприклад, марка автомобіля, вантажопідйомність).

працювати лише декілька водіїв. (1:М).

ДержНомЗнак	Марка автомобіля	Марка палива	Вантажопід'ємність	Прізвище водія	Посвідчення водія	Категорія
124-57EA	Камаз 5320	дизельне	8	Іванов А.І.	145758	ВС
124-57EA	Камаз 5320	дизельне	8	Петров А.А.	145456	ВС
124-98EA	МАЗ 5320	дизельне	8	Сидорів А.Н.	123455	ВС
...

Після проведення нормалізації тип зв'язку 1:Б отримаємо 2 таблиці, при цьому первинний ключ сутності зі сторони 1 додається у сутність зі сторони багато:

АВТОМОБІЛЬ

ДержНомЗнак	Марка автомобіля	Марка палива	Норма расходу палива	Вантажопід'ємність
124-57EA	Камаз 5320	дизельне	27	8
124-57EA	Камаз 5320	дизельне	27	8
124-98EA	МАЗ 5320	дизельне	27	8
...

ВОДІЙ

Посвідчення	Прізвище водія	Категорія	ДержНомЗнак
145758	Іванов А.І.	ВС	124-57EA
145456	Петров А.А.	ВС	124-57EA
123455	Сидорів А.Н.	ВС	124-98EA
...

План лекції.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПРОЦЕС ОБМІНУ ДАНИМИ	1
ПОНЯТТЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ МЕРЕЖ	2
БАЗОВІ ТОПОЛОГІЇ ЛОКАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ	3
ТОПОЛОГІЯ ГЛОБАЛЬНОЇ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ	6

Інформаційний процес обміну даними

Процес - сукупність ряду послідовних дій, спрямованих на досягнення певного результату. Інформаційні процеси (Information processes) - Процеси створення, збирання, зберігання, обробки, відображення, передавання, розповсюдження і використання інформації.

Обмін даними відбувається в будь-якій інформаційній системі. Наприклад, в персональному комп'ютері через системну(магістральну) шину проводиться обмін даними, їх адресами і командами між оперативною пам'яттю і процесором. До цієї ж шини через контролери (пристрої, що погоджують) підключені зовнішні пристрої (дисплей, клавіатура, накопичувачі на гнучких і жорстких магнітних і оптичних дисках, маніпулятори і т.д.), які обмінюються даними з оперативною пам'яттю. Шина — це джгут проводів, число яких залежить від розрядності ЕОМ.

Обмін даними між пристроями ЕОМ обумовлений обмеженнями функцій, що виконуються цими пристроями, і повинен бути запрограмований. Таким чином, в комп'ютері всі три основні інформаційні процеси (обробка, накопичення і обмін) тісно зв'язано на основі спільності середовища передачі (системна шина) і пристроїв обробки і накопичення. Процесами обміну даними в комп'ютері управляє операційна система спільно з прикладними програмами (додатками).

У комп'ютерах будь-якого класу (ПК, сервери, міні-комп'ютери, мейнфрейми) інформаційні процеси гранично локалізовані і їх фізичне протікання обмежене розміром конструкції ЕОМ. Тому процес обміну, що є в ЕОМ що пов'язує між процесами обробки і накопичення, реалізується відносно просто через системну шину невеликої протяжності, що сполучає процесор і оперативну пам'ять безпосередньо. Зовнішні пристрої підключаються до неї через контролери, що виконують функції узгодження форматів даних і електричних рівнів сигналів. На фізичному рівні надання інформаційних технологій комп'ютер може бути спеціалізований для виконання окремих технологічних інформаційних процесів. Так, в даний час створені спеціальні комп'ютери, звані *сховищами даних*,

головне призначення яких накопичувати величезні об'єми даних. Багатопроцесорна архітектура, що реалізовує паралельну і конвеєрну обробку даних, призначена для максимізації продуктивності процесу обробки. Технологічна ж природа процесу обміну даними в сучасних інформаційних технологіях така, що не може бути реалізована на одному спеціалізованому комп'ютері. Виділенню процесу обміну як базового в інформаційній технології сприяє бурхливий розвиток інформаційних мереж, як локальних, так і розподілених, включаючи глобальну мережу Інтернет.

Системи, що складаються з двох і більш за комп'ютери, рознесені в просторі і об'єднані лініями зв'язку, називають розподіленими обчислювальними системами або мережами EOM. Саме у таких системах процес обміну даними реалізується в якнайповнішому вигляді і складає основу функціонування відкритих систем. Під відкритими системами в сучасному світі розуміється концепція об'єднання за допомогою процесів обміну даними інформаційного ресурсу світової спільноти. У вужчому сенсі — це інформаційно-обчислювальні мережі, до яких може підключитися через комп'ютер будь-яка людина Землі, будь-яка організація, корпорація, фірма і т.д. і скористатися інформаційними ресурсами цієї системи або запропонувати їй свій інформаційний ресурс. Найбільш яскравим представником такої системи є світова обчислювальна мережа Інтернет. Її ще називають мережа мереж, оскільки вона об'єднує багато відкритих систем (мережі) на всіх континентах нашої планети.

ПОНЯТТЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

Розподілені інформаційні системи (інформаційні мережі) створюються в цілях об'єднання інформаційних ресурсів декількох комп'ютерів (під словом " декількох " розуміється від двох до декількох мільйонів комп'ютерів). Ресурси комп'ютера — це перш за все пам'ять, в якій зберігається інформація, і продуктивність процесора (процесорів), що визначає швидкість обробки даних. Тому в розподілених системах загальна пам'ять і продуктивність системи як би розподілені між вхідними в неї EOM. Сумісне використання загальних ресурсів мережі породило такі поняття і методи, як розподілені бази і банки даних, розподілена обробка даних. У концептуальному плані інформаційні мережі, як і окремі комп'ютери, є засобом реалізації інформаційних технологій і їх процесів.

Інформаційні мережі прийнято підрозділяти на два класи: локальні інформаційні мережі (ЛВС) і глобальні інформаційні мережі (ГВС).

Під локальною інформаційною мережею розуміють розподілену обчислювальну систему, в якій передача даних між комп'ютерами не вимагає спеціальних пристроїв, оскільки при цьому достатньо з'єднання комп'ютерів за допомогою електричних кабелів і роз'ємів. Електричний сигнал, як відомо, слабшає (його потужність зменшується) при передачі по кабелю, і тим сильніше, чим протяженнее

кабель, тому довжина проводів, що сполучають комп'ютери, обмежена. У зв'язку з цим ЛВС об'єднують комп'ютери, локалізовані на вельми обмеженому просторі. Довжина кабелю, по якому передаються дані між комп'ютерами, не повинна перевищувати в кращому разі 1 км. Вказані обмеження зумовили розташування комп'ютерів ЛВС в одній будівлі або в поряд будівлях, що стояли. Зазвичай служби управління підприємств так і розташовані, що і визначило широке використання в них для реалізації процесів обміну локальних інформаційних мереж.

Глобальні мережі об'єднують ресурси комп'ютерів, розташованих на значному видаленні, такому, що простим кабельним з'єднанням не обійтися і доводиться додавати в міжкомп'ютерні з'єднання спеціальні пристрої, що дозволяють передавати дані без їх спотворення і за призначенням. Ці пристрої комутують (сполучають, перемикають) між собою комп'ютери мережі і залежно від її конфігурації можуть бути як пасивними комутаторами, що сполучають кабелі, так і достатньо могутніми ЕОМ, що виконують логічні функції вибору найменших маршрутів передачі даних. У глобальних інформаційних мережах, крім кабельних ліній, застосовують і інші середовища передачі даних. Великі відстані, через які передаються дані в глобальних мережах, вимагають особливої уваги до процедури передачі цифрової інформації з тим, щоб послані в мережі дані дійшли до комп'ютера-одержувача в повному і неспотвореному вигляді. У глобальних мережах комп'ютери віддалені один від одного на відстань не менше 1 км. У цих мережах об'єднуються ресурсні можливості комп'ютерів в рамках району (округа) міста або сільської місцевості, регіону, країни і т.д.

Окремі локальні і глобальні інформаційні мережі можуть об'єднуватися, і тоді виникає складна мережа, яку називають *розподіленою мережею*.

Таким чином, в загальному вигляді інформаційні мережі є системою комп'ютерів, об'єднаних лініями зв'язку і спеціальними пристроями, що дозволяють передавати без спотворення і перемикати між комп'ютерами потоки даних. Лінії зв'язку разом з пристроями передачі і прийому даних називають *каналами зв'язку*, а пристрої, що проводять перемикання потоків даних в мережі, можна визначити однією загальною назвою — *вузли комутації*.

БАЗОВІ ТОПОЛОГІЇ ЛОКАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

Термін *топология мереж* характеризує фізичне розташування комп'ютерів, вузлів комутації і каналів зв'язку в мережі.

Проблема синтезу структури (топології) мережі є однією з найважливіших, але до кінця не вирішеної, у зв'язку з чим при рішенні задач визначення числа і взаємозв'язку компонентів мережі використовуються наближені, емпіричні методи.

Всі мережі будуються на основі трьох базових топологій: "зірка" (star), "кільце" (ring), "шина" (bus).

Зірка. Топологія *зірка* характерна тим, що в ній всі вузли сполучені з одним центральним вузлом (мал. 6.1).

Мал. 6.1. Зіркоподібна топологія мережі

Концепція топології мережі у вигляді зірки прийшла з області великих ЕОМ, в якій головна машина отримує і обробляє всі дані з периферійних пристроїв як активний вузол обробки даних. Вся інформація між двома периферійними робочими місцями проходить через центральний вузол обчислювальної мережі. пропускна здатність мережі визначається інформаційною потужністю вузла і гарантується для кожної робочої станції. Колізій (зіткнень) даних не виникає.

Кабельне з'єднання задоволене просте, оскільки кожна робоча станція пов'язана з вузлом. Витрати на прокладку кабелів високі, особливо коли центральний вузол географічно розташований не в центрі топології.

При розширенні інформаційних мереж не можуть бути використані раніше виконані кабельні зв'язки: до нового робочого місця необхідно прокласти окремий кабель з центру мережі.

Топологія у вигляді зірки є найбільш швидкодіючою зі всіх топологій інформаційних мереж, оскільки передача даних між робочими станціями проходить через центральний вузол (при його хорошій продуктивності) по окремих лініях, використовуваних тільки цими робочими станціями. Частота запитів передачі інформації від однієї станції до іншої, невисока в порівнянні з тією, що досягається в інших топологіях.

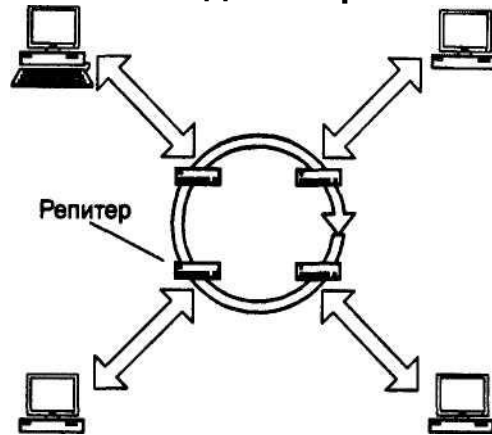
Продуктивність обчислювальної мережі в першу чергу залежить від потужності центрального файлового сервера. Він може бути вузьким місцем обчислювальної мережі. У разі виходу з ладу центрального вузла порушується робота всієї мережі.

Центральний вузол управління – файловий сервер реалізує оптимальний механізм захисту проти несанкціонованого доступу до інформації. Вся обчислювальна мережа може управлятися з її центру.

Достоїнства подібної структури полягають в економічності і зручності з погляду організації

управління взаємодією комп'ютерів (абонентів). Зіркоподібну мережу легко розширити, оскільки для додавання нового комп'ютера потрібний тільки один новий канал зв'язку. Істотним недоліком зіркоподібної топології є низька надійність: при відмові центрального вузла виходить з ладу вся мережа.

Кільце (Кільцева топологія) топології *кільце* комп'ютери підключаються до повторителям (репітерам) сигналів, зв'язаних в однонаправлене кільце (мал. 6.2).



Мал. 6.2. Кільцева топологія мережі

При кільцевій топології мережі робочі станції зв'язані одна з іншою по колу, тобто робоча станція 1 з робочою станцією 2, робоча станція 3 з робочою станцією 4 і т.д. Остання робоча станція пов'язана з першою. Комунікаційний зв'язок замикається в кільце. Прокладка кабелів від однієї робочої станції до іншої може бути задоволена складною і дорогою, особливо якщо географічне розташування робочих станцій далеко від форми кільця (наприклад, в лінію).

Повідомлення циркулюють регулярно по колу. Робоча станція посилає за певною кінцевою адресою інформацію, заздалегідь отримавши з кільця запит. Пересилка повідомлень є дуже ефективною, оскільки більшість повідомлень можна відправляти «в дорогу» по кабельній системі одне за іншим. Дуже просто можна зробити кільцевий запит на всі станції. Тривалість передачі інформації збільшується пропорційно кількості робочих станцій, що входять в обчислювальну мережу.

Основна проблема при кільцевій топології полягає в тому, що кожна робоча станція повинна брати активну участь в пересилці інформації, і у разі виходу з ладу хоч би однієї з них вся мережа паралізується. Несправності в кабельних з'єднаннях локалізуються легко.

Підключення нової робочої станції вимагає стисло термінового виключення мережі, оскільки під час установки кільце повинне бути розімкнене. Обмеження на протяжність обчислювальної мережі не існує, оскільки воно, кінець кінцем, визначається виключно відстанню між двома робочими станціями.

Спеціальною формою кільцевої топології є логічна кільцева мережа. Фізично вона вмонтовується як з'єднання зоряних топологій. Окремі зірки включаються за допомогою спеціальних комутаторів (Hub – концентратор).

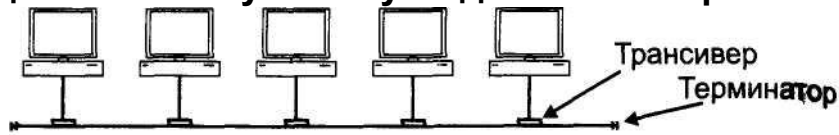
Залежно від числа робочих станцій і довжини кабелю між робочими станціями застосовують активні або пасивні концентратори. Активні концентратори додатково містять підсилювач для підключення від 4 до 16 робочих станцій. Пасивний концентратор є пристроєм, що виключно розгалужує (максимум на три робочі станції). Управління окремою робочою станцією в логічній кільцевій мережі відбувається так само, як і в звичайній кільцевій мережі. Кожній робочій станції привласнюється відповідна нею адреса, по якій передається управління (від старшого до молодшого і від наймолодшого до самого старшого). Розривши з'єднання відбувається тільки для нижерасположеного (найближчого) вузла обчислювальної мережі, так що лише в окремих випадках може порушуватися робота всієї мережі.

Малюнок №4. Структура логічного кільцевого ланцюга ЛВС.

Достоїнствами кільцевих мереж є рівність комп'ютерів по доступу до мережі і висока розширюваність. До недоліків можна віднести вихід з ладу всієї мережі при виході з ладу одного

повторителя і зупинку роботи мережі при зміні її конфігурації.

Шина. У топології *шина*, широко вживаною в локальних мережах, всі комп'ютери підключені до єдиного каналу зв'язку за допомогою трансиверів (приймачів-передавач) (мал. 6.3).



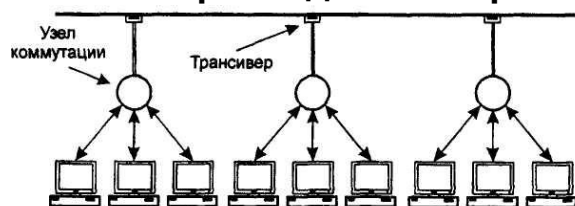
Мал. 6.3. Шинна топологія мережі

Канал закінчується з двох боків пасивними термінаторами, що поглинають передавані сигнали. Дані від комп'ютера, що передає, передаються всім комп'ютерам мережі, проте сприймаються тільки тим комп'ютером, адреса якого вказана в передаваному повідомленні. Причому в кожен момент тільки один комп'ютер може вести передачу. "Шина" — пасивна топологія. Це означає, що комп'ютери тільки "слухають" передавані по мережі дані, але не переміщують їх від відправника до одержувача. Тому якщо один комп'ютер вийде з ладу, це не позначиться на роботі інших, що є гідністю шинної топології. У активних топологіях комп'ютери регенерують сигнали і передають їх по мережі (як повторители комп'ютерів в кільцевій топології). Іншими достоїнствами цієї технології є висока розширюваність і економічність в організації каналів зв'язку. До недоліків шинної організації мережі відноситься зменшення пропускної спроможності мережі при значних об'ємах трафіку (трафік — об'єм даних).

Робочі станції у будь-який час, без переривання роботи всієї обчислювальної мережі, можуть бути підключені до неї або відключені. Функціонування обчислювальної мережі не залежить від стану окремої робочої станції. Відключення і особливе підключення до такої мережі вимагають розриву шини, що викликає порушення циркулюючого потоку інформації і зависання системи. Нові технології пропонують пасивні штепсельні коробки, через які можна відключати і/або підключати робочі станції під час роботи обчислювальної мережі.

В даний час часто використовуються топології, комбінуючі базові: "зірка — шина", "зірка — кільце".

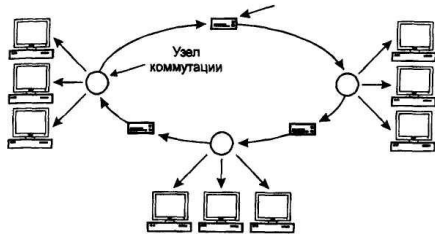
Топологія *зірка — шина* найчастіше виглядає як об'єднання за допомогою магістральної шини декількох зіркоподібних мереж (мал. 6.4).



Мал. 6.4. Топологія зірка — шина

При топології *зірка — кільце* декілька зіркоподібних мереж з'єднується своїми центральними вузлами комутації в кільце (мал. 6.5).

Репітер



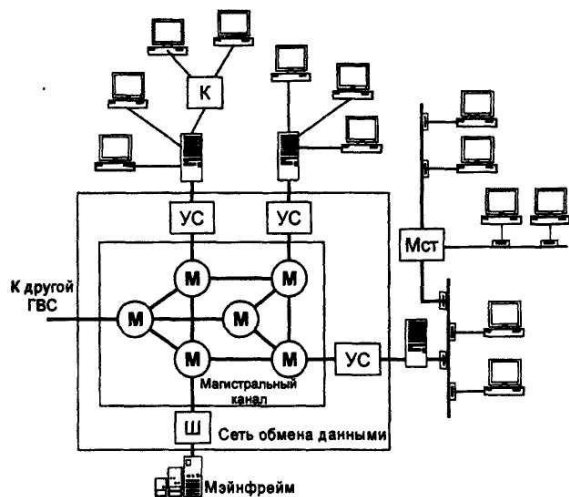
Мал. 6.5. Топологія зірка — кільце

ТОПОЛОГІЯ ГЛОБАЛЬНОЇ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

Розширення локальних мереж як базових, так і комбінованих топологій із-за подовження ліній зв'язку приводить до необхідності їх розчленовування і створення *розподілених мереж*, в яких компонентами служать не окремі комп'ютери, а окремі локальні мережі, іноді звані сегментами. Вузлами комутації таких мереж є активні *концентратори (К)* і *мости (Мет)* — пристрої, що комутують лінії зв'язку (зокрема різного типу) і одночасно підсилюючі сигнали, що проходять через них. Мости, крім того, ще і управляють потоками даних між сегментами мережі.

При з'єднанні комп'ютерів або мереж (локальних або розподілених), видалених на великі відстані, використовуються канали зв'язку і пристрою комутації, звані *маршрутизаторами (М)* і *шлюзами (Ш)*. Маршрутизатори взаємодіють один з одним і з'єднуються між собою каналами зв'язку, утворюючи розподілений магістральний канал зв'язку. Для узгодження параметрів даних (форматів, рівнів сигналів, протоколів і т.п.), що передаються по магістральному каналу зв'язку, між маршрутизаторами і термінальними абонентами включаються пристрої сполучення (ВУС). *Термінальними абонентами* називають окремі комп'ютери, локальні або розподілені мережі, підключені через маршрутизатори до магістрального каналу. При підключенні до магістрального каналу інформаційних мереж (наприклад, мейнфреймов), які неможливо погоджувати за допомогою стандартних пристроїв сполучення, використовуються стандартні засоби, звані *шлюзами*. Таким чином виникає глобальна обчислювальна мережа, типова топологія якої приведена на мал. 6.6.

Глобальні мережі можуть, у свою чергу, об'єднуватися між собою через маршрутизатори магістральних каналів, що зрештою приводить до створення світової (дійсно глобальною) інформаційно-обчислювальної мережі.



Мал. 6.6. Типова топологія глобальної інформаційно-обчислювальної мережі
Основні характеристики три найбільш типових типологій інформаційних мереж приведені в таблиці № 1.

Таблиця №1. Основные характеристики топологий інформаційних мереж.

Характеристики	Топології інформаційних мереж		
	Зірка	Кільце	Шина
Вартість розширення	Незначна	Середня	Середня
Приєднання абонентів	Пасивне	Активне	Пасивне
Захист від відмов	Незначна	Незначна	Висока
Розміри системи	Будь-які	Будь-які	Обмежені
Захищеність від прослуховування	Хороша	Хороша	Незначна
Вартість підключення	Незначна	Незначна	Висока
Поведінка системи при високих навантаженнях	Хороше	Задовільне	Погане
Можливість роботи в реальному режимі часу	Дуже хороша	Хороша	Погана
Розводка кабелю	Хороша	Задовільна	Хороша
Обслуговування	Дуже хороше	Середнє	Середнє

Положення про інформаційно-телекомунікаційну мережу „Укравтодор”

1. Загальні положення

1.1. Інформаційно-телекомунікаційна мережа Укравтодор призначена для забезпечення роботи

керівного складу Державної служби автомобільних доріг України та відповідних її структурних підрозділів з управління підпорядкованими підрозділами та установами за рахунок автоматизації процесів передачі (приймання), обробки, відображення, документування інформації.

1.2. Технічну інфраструктуру інформаційно-телекомунікаційної мережі складають:

- технічні засоби цифрового зв'язку;
- система серверів;
- локальні обчислювальні мережі Укравтодору, служб автомобільних доріг, облавтодорів, райавтодорів, Державного підприємства "Укрдорзв'язок";
- окремі автоматизовані робочі місця.

Технічні засоби зв'язку включають:

- цифрові АТС, міні - АТС;
- телефонні апарати;
- аудіо/відео обладнання.

Системи серверів - це потужні спеціалізовані комп'ютери, які призначені для накопичення інформації, управління функціонуванням мережі, ресурсів, послуг і управління доступом користувачів до цих ресурсів.

Локальна обчислювальна мережа - це комунікаційна система, яка забезпечує на обмеженій території (в межах однієї установи, підрозділу) один чи декілька каналів зв'язку, наданих приєднанням до неї абонентам для короткочасного локального користування з метою передачі (приймання) та обробки інформації різноманітних типів, організації та спільного використання банків даних.

Автоматизовані робочі місця - сукупність програмно-технічних засобів, що включає персональний комп'ютер, периферійне телекомунікаційне обладнання, засоби вводу/виводу, відображення, документування інформації, джерела безперебійного живлення, інше спеціальне обладнання.

2. Завдання

2.1. Забезпечення постійного зв'язку та обміну інформацією з підвідомчими Укравтодору організаціями, відповідними службами з питань безпеки та цивільного захисту населення Кабінету Міністрів України, Міністерства транспорту і зв'язку, Міністерства з надзвичайних ситуацій, центральним автоматизованим банком даних Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій.

2.2. Передача (прийняття) та доведення до адресатів інформаційних повідомлень, а також поточних робочих документів від структурних підрозділів Державної служби автомобільних доріг України.

2.3. У частині підготовки інформаційно-аналітичних даних забезпечення передачі (прийому)

даних за встановленою формою щодо:

- катастроф, аварій, дорожньо-транспортних подій, нещасних випадків, екологічних лих, актів несанкціонованого втручання в дорожню діяльність та інших надзвичайних подій;
- стану проїзду, покриття, погодних умов на автодорогах державного та загального користування;
- виконаного обсягу робіт на ділянках автодоріг;
- інтенсивності руху.

2.4. У частині забезпечення автоматизації управління структурними підрозділами:

- забезпечення відомчого телефонного зв'язку з єдиною нумерацією;
- забезпечення інтеграції всіх видів сучасного зв'язку для утворення мережі передачі аудіо-, відео- та документальної інформації;
- підключення до мережі Internet;
- забезпечення передачі даних;
- надання додаткових видів обслуговування та зв'язку;
- забезпечення захисту інформації.

3. Характеристика інформаційно - телекомунікаційної мережі

“Укравтодор” та її можливості

3.1. В основу побудови єдиної технологічної інформаційно - телекомунікаційної мережі “Укравтодор” покладено принцип об'єднання цифрового комунікаційного обладнання центрального апарату Укравтодору у (м. Київ) з цифровим комунікаційним обладнанням регіональних відділень першого рівня: служби автомобільних доріг, облавтодори та другого рівня - райавтодори з використанням цифрової телефонної мережі загального користування (“Укртелеком” та інше).

3.2. Обладнання інформаційно-телекомунікаційної системи підтримує:

- цифрову комутацію каналів зв'язку і передачу інформації;
- можливість безпосереднього включення в цифрову мережу IP або FRAME RELAU без використання додаткових зовнішніх засобів.

3.3. Обладнання інформаційно-телекомунікаційної мережі має функції:

- шлюз з підтримкою протоколу (H.323 GATEWAY/GATEKEEPER);
- концентратор/комутатор даних (DATA Hi/Switch);
- підключення до мережі LAN/WAN;
- віддалений сервер доступу (Remote Assess Server);
- захист каналів передачі даних (Firewall);
- маршрутизація даних (Router);
- доступ Internet.

3.4. Обладнання інформаційно-телекомунікаційної мережі забезпечує:

- імпульсний та тональний набір номера (для аналогових абонентів);
- скорочену нумерацію для внутрішніх з'єднань і повну нумерацію для виходу в телефонній мережі загального користування;
- безіндексний вихід на телефонній мережі загального користування;
- можливість обмеження прав внутрішніх абонентів;
- можливість користування додатковими видами зв'язку і сервісними послугами.

3.5 Забезпечення додаткових видів зв'язку і обслуговування:

- функції відомчої АТС;
- альтернативна маршрутизація;
- автоматичне розподілення виклику: вбудований концентратор (ШІВ) або комутатор; можливість віддаленого адміністрування; підтримка IP телефонії; голосова пошта; можливість передачі інформації по мережі IP;
- підтримка каналів гарантованої якості;
- обмеження вхідного і вихідного зв'язку;
- скорочений набір номера для абонентів (групи абонентів);
- нагадування;
- конференцзв'язок до 60 учасників з такими функціями: управління конференцією в реальному режимі часу; планування конференції завчасно; створення графіка конференції; WEB - інтерфейс для управління і зміни статусу учасників у режимі online; бронювання конференцій через WEB; підтвердження участі в конференції по E-mail; голосування учасників конференції;
- інші послуги.

3.6. Облік телетрафіка і тарифікація забезпечується таким чином:

- реєстрація усіх подій на комутаційному обладнанні;
- ідентифікація подій за типами;
- детальний світ за номером (групою номерів);
- можливість оформлення документів;
- можливість редагування тарифів.

4. Технічне забезпечення

4.1. Загальні умови та вимоги експлуатації:

- обладнання інформаційно-телекомунікаційної мережі “Укравтодор” використовуються цілодобово;
- обладнання не має спеціальних вимог до приміщення;
- обладнання повинно працювати з системою кондиціонування повітря, а також при використанні системи гарантованого живлення;
- перед вмиканням технічних засобів інформаційно-телекомунікаційної мережі необхідно здійснити контроль їх готовності;

- обладнання інформаційно-телекомунікаційної мережі використовується з додержанням встановлених технічних норм та правил заходів безпеки;
- до експлуатації обладнання інформаційно-телекомунікаційної мережі допускаються тільки працівники, які пройшли спеціальну підготовку.