

Рекомендовано до друку науково-методичною радою  
Волинського національного університету імені Лесі Українки  
(Протокол № від \_ ..... )

Антонюк Б. П., Антонюк О. П.

**Рецензенти:** *Гуда О. В.*, кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та вищої математики Луцького національного технічного університету;

*Булатецька Л. В.*, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки Волинського національного університету імені Лесі Українки

## Технології інформаційного менеджменту

*курс лекцій*  
*методичні рекомендації для студентів*  
*спеціальностей 014.09 Середня освіта (Інформатика)*  
*та 113 Прикладна математика*

**Антонюк Б. П., Антонюк О. П.**  
**А 72 Технології інформаційного менеджменту:** курс лекцій для студентів спеціальностей 014.09 Середня освіта (Інформатика) та 113 Прикладна математика Луцьк: Вежа-друк, 2022. с.

У методичних рекомендаціях подано теоретичний матеріал курсу для ґрунтовного високого рівня засвоєння предмету студентами. Робота містить основні методи, перелік моделей,

Рекомендовано кафедрою загальної математики та методики навчання інформатики факультету інформаційних технологій і математики до опублікування та використання у навчальному процесі університету студентам II курсу, спеціальностей 014 Середня освіта.

**УДК 378.14: 004.087**

© Антонюк Б. П., Антонюк О. П., 2022

© Волинський національний університет  
імені Лесі Українки, 2022

## Вступ

Поняття "Інформаційний менеджмент" (далі ІМ) з'явилося відносно недавно – в кінці 70-х років минулого століття. Його виникнення як поняття, згодом як самостійної галузі знання, і зрештою як науки зв'язано як з необхідністю ухвалювати ефективні рішення у сфері інформатизації, так і з вимогами до управління інформацією в основній діяльності підприємства. Термін "інформаційний менеджмент" своєю появою зобов'язаний федеральному уряду США, який у 1978 році запропонував увести контроль за урядовими документами і в 1980 р. прийняв закон про скорочення кількості документів на паперових носіях з метою зменшення витрат американських фірм на підготовку різних звітів.

Для того, щоб дати науково обґрунтоване визначення поняттю, яке відображає будь-який процес об'єктивної реальності, необхідно з'ясувати, яка його сутність та зміст, мета та задачі, напрямки та результати діяльності. У випадку інформаційного менеджменту ця задача є надто складною з огляду на те, що інформаційний менеджмент є багатоаспектним. Насправді вже саме слово менеджмент має багато тлумачень: це і галузь знань, це і філософія, діяльність, пов'язана з керівництвом людьми, це вміння досягати поставленої мети та інше.

Ще більш різноманітними є підходи до тлумачення самої інформації та інформаційних процесів, їх місця в житті суспільства, організації, людини.

Предметом дисципліни є зміст основних функцій та задач інформаційного менеджменту як нового напрямку в теорії менеджменту, а також механізми, стандарти, методи та інструменти реалізації основних функцій та задач інформаційного менеджменту;

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів необхідних теоретичних знань та практичних навичок з питань управління інформаційною діяльністю, тобто з питань інформаційного менеджменту.

## Основні поняття інформаційного менеджменту

У глобальному інформаційному суспільстві, як і на рівні окремих країн, у даний час, більшою чи меншою мірою виявляється розроблення інноваційних технологій і виробництво на їх основі матеріальних благ, необхідних споживачеві. Розвиток сучасного суспільства підпорядковано закономірному розширенню інформаційного простору за рахунок інтелектуальної праці. Інформаційний простір, що зараз інтенсивно формується, є основою соціально економічного, політичного, культурного розвитку кожної окремої держави і чинником її безпеки.

Для розкриття складових формування інформаційного простору оперують поняттями «інформаційне середовище» та «інформаційна сфера».

*Інформаційне середовище* — це сукупність інформаційних умов існування суб'єкта (наявність інформаційних ресурсів та їх якість, розвиненість інформаційної інфраструктури). Інформаційне середовище надає необхідні умови для розвитку суб'єкта інформаційного простору, проте, ступінь цього сприяння визначається внутрішніми характеристиками суб'єкта (інформаційний потенціал, що характеризується інформованістю, когнітивністю, рівнем інформаційних потреб).

За характером циркуляції інформації інформаційне середовище поділяється на:

Ізольоване — це 1. середовище, в якому вся інформація, що використовується суб'єктом, знаходиться на певній території.

2. Транзитне — середовище, в якому існує періодичний доступ до інформації ззовні за рахунок її транзиту (від лат. transitus — перехід, проходження) або дифузії (від латі. diffusio — поширення, розтікання).

3. Глобальне — це середовище в якому відбувається вільна циркуляція інформації між різними територіальними громадами.

Отже, вважається, що інформаційне середовище має такі ієрархічні рівні:

- глобальний — міжнародний і загальнодержавний;
- регіональний — суб'єктний;
- локальний — міської і сільських місцевостей.

Зміст поняття «інформаційна сфера» трактується як:

1. Сфера економіки, що займається виробництвом, обробкою, зберіганням і розповсюдженням інформації та знань.

2. Сукупність інформації, інформаційної інфраструктури суб'єктів, що здійснюють збір, формування, розповсюдження та використання інформації, а також системи регулювання суспільних відносин, що виникають при цьому.

Зростання значення інформаційної сфери діяльності визначає необхідність її упорядкування на теоретичному і практичному рівнях. Саме проблему поєднання управління інформаційними ресурсами та керування виробництвом з використанням упорядкованих інформаційних ресурсів покликаний вирішити інформаційний менеджмент.

У сучасному суспільстві слово «менеджмент», яке має англійське походження (management — управління, керування, організація), відоме майже кожній освіченій людині. Менеджмент – це управління виробництвом, сукупність знань, принципів, засобів та форм в умовах ринкової економіки.

В історії менеджменту видокремлюють три основні школи теорії управління:

- 1) Класична школа (представники — Ф. Тейлор та Л. Гілбретт, А. Файоль та М. Вебер);
- 2) Школа людських відносин (М.Фоллетт, Е. Мейо, О. Шелдон);
- 3) Школа науки управління (Ч. Барнард та ін.).

Ці школи виникли у різні історичні періоди. Всі вони спочатку були орієнтовані тільки на виробничо-господарську сферу діяльності, їх відкриття використовувалися у поточній управлінській практиці. Але сьогодні принципи наукового управління застосовують далеко за межами виробництва. Отже, відбулася трансформація та інтеграція поняття «менеджмент».

Зміст поняття «менеджмент» трансформується відносно до його загального, функціонального та більш конкретного розуміння, що відображено у таблиці.

У загальному розумінні	У функціональному розумінні	У конкретному розумінні
<i>Менеджмент</i> — це вміння досягти поставленої мети, використовуючи працю, інтелект, мотиви поведінки людей	<i>Менеджмент</i> — це особливий вид діяльності, спрямований на ефективне керівництво людьми в різноманітних організаціях, а також певна сфера людського	<i>Менеджмент</i> — це управління в соціально-економічних системах: сукупність сучасних принципів, методів, засобів і форм управління виробництвом з метою

	знання, що допомагає реалізувати цю функцію	поліпшення його ефективності та збільшення прибутку
--	---	---

Інформаційний менеджмент охоплює всі аспекти та проблеми управління у сфері створення й використання інформаційних ресурсів. Він виник як частина теорії менеджменту, але згодом набув цілком самостійного значення та перетворився на перспективний науковий напрям сучасного етапу розвитку інформаційного суспільства, що все більш набуває специфічних знакових прикмет. Необхідність його розвитку підтверджується практикою.

*Концепція інформаційного менеджменту* об'єднує наступні підходи:

1. Економічний — такий, що розглядає питання залучення нової документованої інформації виходячи з міркувань корисності та мінімізації фінансових витрат.
2. Аналітичний — заснований на аналізі потреб користувачів в інформації і комунікаціях.
3. Організаційний — такий, що розглядає традиційні та новітні інформаційні технології під час їх впливу на організаційні аспекти.
4. Системний — такий, що розглядає використання інформації на основі цілісного, системно орієнтованого, всеосяжного процесу її обробки в організації, приділяє особливу увагу оптимізації комунікаційних каналів, інформації, матеріальних засобів, а також витрат та методів роботи.

Сфера інформаційного менеджменту — це сукупність необхідних для управління рішень на всіх етапах життєвого циклу підприємства, що включає дії та операції, пов'язані з інформацією у різних формах і станах, та з підприємством у цілому. При цьому вирішуються завдання визначення цінності й ефективності використання інформації і знань (щоб усі менеджери отримували тільки релевантну інформацію), а

також цінності та інших ресурсів підприємства, що входять у контакт із інформацією: технологічних, кадрових, фінансових.

*Завдання інформаційного менеджменту :*

- 1) формування інформаційної сфери підприємства (організації);
- 2) розвиток інформаційної системи та забезпечення її обслуговування;
- 3) планування в інформаційному середовищі;
- 4) формування організаційної структури у світлі інформатизації;
- 5) використання інформаційних систем;
- 6) формування інноваційної політики та реалізація інноваційних програм;
- 7) управління персоналом в інформаційній системі підприємства;
- 8) управління капіталовкладеннями в інформаційну систему підприємства;
- 9) формування і забезпечення комплексного захисту інформаційних ресурсів.

Одним з базових понять інформаційного менеджменту є «інформація». Поняття «інформація» (від лат. informatio — роз'яснення), із самого початку вживалось у значенні — відомості, передані людьми усним, письмовим, або іншим способом (за допомогою мовлення, умовних сигналів, технічних засобів). Приблизно з середини ХХ століття, коли це поняття стало загальнонауковим, його змістовне наповнення поєднало у собі обмін відомостями між людьми, людиною та машиною, машиною і машиною. Інформація має свої специфічні властивості. Найбільш вираженою властивістю, що вивчається інформаційним менеджментом, є здатність інформації вносити зміни. Практична цінність інформації залежить від того, яку роль вона грає в ухваленні рішення, тому важливим фактором підвищення ефективності наявної інформації є вміння її використовувати.

На будь-якому підприємстві, в організації, галузі та у світовій економіці, завжди присутні три *основні компоненти*, які вважаються впливовими і визначальними:

— бізнес (реалізується за допомогою певних комерційних операцій, організованих структур і стратегій);

— предметні технології (технологічні процеси певної предметної галузі);

— інформація (яка все це пов'язує в єдине ціле).

Деякий період інформаційний менеджмент сприймався як менеджмент створення систем, пов'язаних з розробкою, рекламою,

торгівлею та експлуатацією комп'ютерних мереж, що забезпечують інформаційні потреби найбільш розвинених промислових підприємств, банків, комерційних організацій, навчальних закладів. Кожна велика фірма прагнула мати таку систему («корпоративну інформаційну систему» або «інформаційну платформу»), що пов'язана з зовнішнім світом за допомогою засобів телекомунікаційного зв'язку.

Сучасний зміст поняття про інформаційний менеджмент свідчить про те, що на перший план у процесах інформаційного забезпечення будь-якої діяльності виходить відповідальність за управління взаємодією між процесами створення матеріальних та духовних продуктів і послуг та інформаційними технологіями, як новітніми, так і традиційними.



Згідно визначення, прийнятого ЮНЕСКО, *інформаційна технологія* — це комплекс взаємозв'язаних наукових, технологічних, інженерних дисциплін, які вивчають методи ефективної організації праці людей, що займаються обробкою і зберіганням інформації; методи організації взаємодії, як із людьми, так і з промисловим устаткуванням, їх практичні доповнення, а також пов'язані з цим соціальні, економічні і культурні проблеми.

Інформаційний менеджмент в організаціях, є невід'ємною частиною управління організацією, що здійснює підвищення ефективності процесів бізнесу у нових економічних умовах. Відповідно, його реалізацію на місцях повинні підтримувати і контролювати кваліфіковані фахівці.

Для розуміння суті інформаційного менеджменту варто взяти до уваги такі *положення*:

1. Інформація є комплексною категорією. Тобто вона, може бути:

- умовою і засобом для ділового спілкування;
- засобом передачі суспільству відомостей про організацію;
- джерелом відомостей про зовнішнє середовище;
- товаром.

2. Інформаційний менеджмент здійснюється у межах конкретної організації.

3. Інформація являє собою самостійний чинник виробництва, що міститься в основі процесу ухвалення управлінського рішення.

4. Інформаційний менеджмент оперує поняттям «інформація», відносно до інформаційної діяльності організації.

З вищезначеного виходить, що *інформаційний менеджмент* — це управління діяльністю, пов'язаною зі створенням і використанням інформації на користь організації.

Інформація являє собою найважливіший організаційний ресурс. Вона входить до загального комплексу ресурсів організації, поряд із кадровими, фінансовими тощо.

Треба підкреслити, що такі поняття, як «інформація», «інформаційні ресурси» містяться у термінологічних базах багатьох наук, що складають основу сфери інформаційної діяльності. Отже розвиток інформаційного менеджменту не є відособленим, а, навпаки, вбирає у себе їх основні концептуальні та технологічні особливості. Чинники впливу на розвиток інформаційного менеджменту підрозділяють за критеріями початкової бази знань і відповідних концептуальних точок зору. Розглянемо основні напрямки за таблицею:

	База знань	Внесок до інформаційного менеджменту
1	Бібліотекознавство та бібліографічна діяльність	Бібліотекознавство та бібліографічна діяльність сприяли закладенню основи для розвитку документної та науково — інформаційної діяльності, а також зробили внесок до інформаційного менеджменту у вигляді логіко-семантичної обробки документів і когнітивного аспекту
2	Обчислювальні центри	Обчислювальні центри у 50-60-і роки через електронну обробку даних обґрунтували функціонування інформаційних систем у багатьох галузях людської діяльності та внесли до концепту інформаційного менеджменту аспект інформаційної та комунікаційної техніки, оскільки ОЦ управляли електронними обчислювальними машинами (ЕОМ), а не самою інформацією
3	Економічна інформатика	У 60-70-х роках економічна інформатика поєднала можливості комп'ютерної обробки даних і знання фахівців

		прикладних галузей у концепт АСУ (автоматизованої системи управління). Розвиток цих гігантських систем залишав поза увагою взаємодію людини з самою інформацією та інформаційні потреби. Етап «економічної інформатики» увів до сучасного інформаційного менеджменту кібернетичний пласт
4	Науково — інформаційна діяльність	У 70-80-х рр. науково — інформаційна діяльність змістила акценти до самої інформаційної галузі та її зв'язків з соціальним середовищем. Велике значення приділялося споживачеві інформації (бурхливий розвиток експертних систем). До інформаційного менеджменту увійшов концепт людської взаємодії з інформацією.
5	Офіс-менеджмент	У 80-тих роках офіс-менеджмент відкрив епоху персональних комп'ютерів, телекомунікаційних мереж і децентралізованих інформаційних процесів. Офіс-менеджмент залучив інформаційний менеджмент до загальноуправлінської проблематики. Залежно від нього почали будуватися всі процеси організаційного розвитку, відбувається перехід до стратегічного рівня.
6	Ера інформаційного менеджменту	Ера інформаційного менеджменту починається у 80-90-і роки, що виявляється переходом від техніки до інформації, разом із тим, суспільство усвідомлюється як єдиний комунікаційний простір. Інформаційний менеджмент стає стилем мислення та діяльності.

У подальшому специфіку концепту інформаційного менеджменту зумовлює широкий теоретичний контекст та емпірична база різних видів інформаційної діяльності, що десятиріччями накопичували певний досвід.

Напрямки розвитку інформаційного менеджменту надалі відбиваються у діяльності наукових і освітніх інституцій, а також у практичній діяльності. Багато сфер науки і практичної діяльності своїм розвитком продовжують сприяти формуванню інформаційного менеджменту. Це такі галузі, як: науково-дослідна діяльність, бібліотечна справа, бібліографознавство, теорія масової комунікації, інформаційна аналітика, прикладна математика, інформатика, а також документознавство, архівна справа, книжкова справа тощо.

Сучасне розуміння інформаційного менеджменту складається з декількох базових парадигм, які виникли завдяки створенню механізму інтеграційних процесів інституційованої інформаційної діяльності: бібліотечної, бібліографічної і науково-інформаційної. Найбільш істотний внесок до аналізу цієї проблематики вклав А. В. Соколов та його послідовники.

Не менш важливими чинниками стали результати методологічних досліджень у межах інформаційного підходу, а також школа О. П.

Коршунова, що сприяла обґрунтуванню основоположних установок теорії документної комунікації.

Треба також відмітити суттєвий внесок у розвиток інформаційного менеджменту вітчизняних дослідників, зокрема О.В.Матвієнко, С.В.Знахур, М.Н. Цивіна та інших.

#### **Питання для самоконтролю:**

1. Які наукові концепції покладено до основи поняття «інформаційний менеджмент»?
2. Які сфери суспільної діяльності сприяли розвитку інформаційного менеджменту?
3. Визначить роль інформації у загальному комплексі ресурсів організації.
4. Як розвивався інформаційний менеджмент в історичному контексті?
5. Які Вам відомі школи інформаційного менеджменту та як простежується їх зв'язок із видовою відмінністю інформаційної діяльності?

#### **Інформація як продукт і ресурс розвитку суспільства**

Розглядаючи різні аспекти управління інформаційними процесами і системами, неможливо не зупинитися на пов'язаних із ними поняттями, складовими інформаційної діяльності підприємства (організації), та такими, що мають на них безпосередній вплив.

Поява у сучасній ринковій економіці, разом із ринками праці, грошей і цінних паперів, засобів виробництва та споживчих благ, нового елемента — ринку інформаційних продуктів і послуг є не випадковою. Накопичення цінної інформації в одних місцях і недостатність її в інших призвело до виникнення певного взаємообміну. Але відомо, що не завжди обмін інформацією є рівноцінним для обох сторін включених до комунікаційного процесу, а також, не завжди інформації потребують обидві сторони-учасники. Внаслідок наявності подібних обставин в інформаційній сфері також складаються ринкові відносини.

*Інформаційний ринок* — це сукупність економічних, правових та інформаційних відносин з торгівлі (продажу і купівлі послуг) між постачальниками (продавцями) і споживачами (покупцями), що

обумовлюється певною номенклатурою інформаційних послуг та продуктів, умовами, механізмами їх надання і цінами.

Товаром на інформаційному ринку є інформація. *Інформація* — це відомості про осіб, предмети, факти, події, явища та процеси, незалежно від форми їх надання. Інформаційні ресурси будь-якої країни вважаються її національним надбанням. Вони є продуктом діяльності найбільш кваліфікованої частини суспільства. Саме тому якість і доступність інформаційних ресурсів визначають статус держави у світовій спільноті.

*Інформаційні ресурси* — це інформація, зафіксована на матеріальних носіях, яка зберігається в інформаційних системах (бібліотеках, архівах, фондах, банках даних тощо).

Під *інформаційною системою* вважається організаційно впорядкована сукупність документів (масивів документів) та інформаційних технологій, зокрема з використанням засобів обчислювальної техніки і зв'язку, що реалізують інформаційні процеси. За стандартом (ГОСТ ИСО/МЭК 2382-1-99), *інформаційна система* — це система обробки інформації у сукупності з ресурсами організації, що відносяться до неї, такими, як: люди, технічні та фінансові ресурси, яка надає і розподіляє інформацію.

Завжди треба пам'ятати, що ніяка інформаційна система не функціонує без наявності відповідно підготовлених кадрів.

*Основні властивості інформації як товару:*

- 1) споживча вартість;
- 2) мінова вартість;
- 3) відчуженість у формі купівлі-продажу.

Ці властивості виявляються по-різному, залежно від виду інформації і конкретних зовнішніх чинників. Споживчі властивості інформації як товару виникають тоді, коли з'являється усвідомлена потреба в ній у користувача, а цінність цього товару тоді, коли потенційні покупці мають до нього доступ. У результаті такі товарні характеристики, як оперативність, форма надання, цілеспрямованість, інформативність, можуть змінюватися.

Різноманітна фізична природа комунікаційних зв'язків визначає ступінь включення інформації до сфери товарних відносин. Зафіксована на будь-якому носіїві інформація, яка створює у сукупності реквізитів і змісту письмовий документ, складає предмет, який утілює інформаційний продукт.

*Інформаційний продукт* — це переважно документована інформація, підготовлена відповідно до потреб користувачів і надана

у формі товару. Інформаційними продуктами є бази і банки даних, інша інформація, а також програмні продукти.

За генезисом (походженням), складом, формою інформаційний продукт є елементом, який у різних пропорціях містить результат роботи і творчості. Складність інформаційного продукту обумовлена поєднанням носія інформації і змісту.

*Інформаційна продукція* — це матеріалізований результат інформаційної діяльності, призначений для задоволення інформаційних потреб громадян, державних органів, підприємств, установ і організацій.

Роль продукту (результату діяльності) і продукції (предмету, який має попит на ринку і має вартісну ціну) можуть представляти інформаційні ресурси. Вони мають не тільки споживчу вартість, але й мінову і можуть бути основою грошового обігу (товаром). Саме у такому аспекті інформаційні ресурси розглядаються як джерело комерційного інтересу організацій і приватних осіб.

Види діяльності, пов'язані з формуванням інформаційних ресурсів, підтримкою їх в актуальному стані, створенням засобів зв'язку, обробки і копіювання інформації, об'єднують у поняття *інформаційної індустрії*.

Здатність вирішувати завдання інформаційного обслуговування на рівні максимальних можливостей, таких що визначаються досягнутим на даний момент станом розвитку обчислювальної техніки і зв'язку, називають *інформаційним потенціалом*.

Структури, що працюють на інформаційному ринку, надають споживачам такі види *послуг*:

- безпосередній доступ до баз даних — режим online;
- пакетний доступ до баз даних — режим off-line;
- бази даних на дисках та інших носіях;
- консультації, що надаються фахівцями у галузі інформаційних ресурсів;

— навчання доступу до світових інформаційних ресурсів.

*Постачальники інформації* на інформаційному ринку це:

- комерційні структури,
- державні громадські організації,
- приватні особи.

Зазвичай вони офіційно іменуються:

- інформаційні корпорації,
- інформаційні агентства,
- інформаційні служби,

— інформаційні центри.

Інформація є основою прийняття рішень у всіх сферах людської діяльності. Вона сприяє підвищенню ефективності праці у різних галузях. Таку ситуацію визначає відомий факт, що споживачами (користувачами) інформаційних продуктів та послуг виступають фахівці, які працюють практично у всіх сферах виробництва.

*Класифікація користувачів* може проводитися за різними підставами. Наприклад, *за видами суспільної діяльності*:

— фахівці промислових підприємств і підприємств торгівлі;

— фахівці консалтингових і маркетингових інформаційних агентств;

— працівники науково-дослідних установ і навчальних закладів;

— працівники державних установ;

— працівники громадських організацій;

— індивідуальні користувачі.

Формування інформаційного ринку відбувалось із середини 50-х рр. Базовими постачальниками інформаційних продуктів та послуг на той час були: інформаційні служби академічних, професійних та науково – технічних спілок, державних установ, закладів освіти. Споживачами ставали науковці, фахівці у галузі техніки, науки, освіти.

У 60-х рр. розпочалось формування ринку послуг електронної обробки та передання інформації. Широке втілення комп'ютерної техніки розширило асортимент продуктів та послуг інформаційного ринку через використання баз даних з інформацією за різними галузями знань. Середина 70-х рр. позначилась створенням світових мереж передання даних. З цього часу провідним видом інформаційних послуг став діалоговий пошук інформації з віддалених від користувача баз даних.

Починаючи з 80-х рр. інформаційний ринок розвивається, набуває все більшу вагомість, здійснює вплив на економічні та соціальні сторони функціонування суспільства.

На світовому ринку інформацію прийнято розподіляти за секторами. Сучасний інформаційний ринок за характером даних можна розділити на *декілька* сегментів:



1. Сектор ділової інформації представлений такими видами і джерелами, як:

- біржова і фінансова інформація — інформація про котирування цінних паперів, валютні курси, облікові ставки, ринки товарів і капіталів, інвестиції, ціни. Джерелами такої інформації є біржі і обслуговуючі їх спеціальні служби біржової і фінансової інформації;
- економічна і статистична інформація — числова економічна, демографічна і соціальна інформація. Надається органами управління економікою і службами Статистики (державними і недержавними) у вигляді динамічних рядів, звітів, оцінок, прогнозів;
- комерційна інформація — адресно-реквізитні дані про галузі, підприємства та їх відповідальних співробітників, включаючи дані про напрями діяльності, асортимент продукції, що випускається, ціни. Джерела її — державні і цілий ряд недержавних організацій;
- інформація про комерційні пропозиції надходить від спеціалізованих фірм — інформаційних торгових посередників. При дослідженні ринку, які не передбачають невід'ємною частиною негайної купівлі-продажу, достатньою тільки інформація про товари і ціни;
- політичні, економічні, військові новини, що цікавлять представників різних соціальних груп, зокрема, підприємців.

2. Сектор юридичної (нормативною) інформації з підрозділами за видами законодавчих і підзаконних (відомчих) документів за різними аспектами господарчої діяльності:

- загальногосподарчі акти (цивільне, арбітражне, податкове право);
- акти, що регламентують окремі види діяльності (наприклад, зовнішньоекономічну, торгівлю, банківську, біржову, ліцензування різних видів діяльності, митні проблеми, захист авторських прав);
- акти, що регламентують перетворення прав власності у перехідний період (приватизація засобів виробництва, землі);
- нормативні і рекомендуєчі документи зі стандартизації, порядку сертифікації виробів, відповідальності за недотриманням до стандартів, а також пов'язані зі збільшенням попиту на ті товари, якість яких вже відповідно сертифікована.

3. Сектор інформації для фахівців (бібліографічні джерела та першоджерела). Відмінність такого роду інформації від ділової і нормативної, полягає у тому, що вона призначена не для підприємців і працівників комерційних служб, а для співробітників функціональних (інженерних і науково — дослідних) служб.

4. Сектор соціально-побутової (сервісної) інформації призначений обслуговувати особисті потреби людей.

5. Сектор технічних і програмних засобів для автоматизації офісної та управлінської діяльності спрямовано на сприяння збору, обробці та використанню даних.

Сукупність секторів, що утворюється групою людей або організацій, які пропонують однорідні інформаційні продукти та послуги складає *інфраструктуру інформаційного ринку*.

Для нормального функціонування сучасному підприємству потрібна інформація зі всіх секторів, але успіх його діяльності визначається, перш за все, своєчасним використанням ділової інформації.

#### Питання для самоконтролю:

1. Розкрийте зміст поняття «ринок інформаційних послуг».
2. Що є товаром на ринку інформаційних послуг?
3. Які Вам відомі властивості інформації як товару?
4. За якими критеріями можна класифікувати користувачів на ринку інформаційних послуг?



5. На які основні сектори ділиться інформаційний ринок за характером даних?

### **Взаємодія зовнішнього інформаційного простору з інформаційним середовищем підприємства**

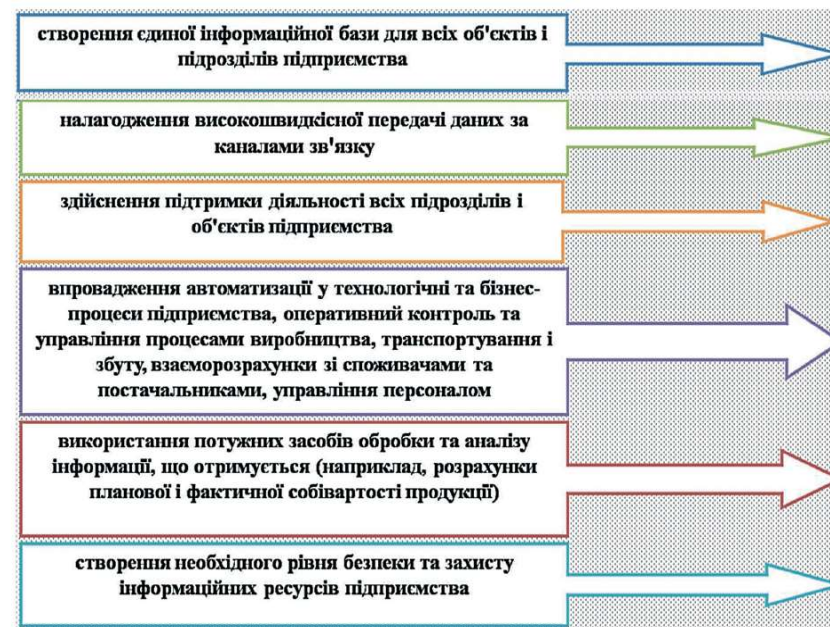
Технології інформаційного менеджменту — це комплекс організаційних заходів, операцій, прийомів, з використанням інновацій, спрямованих на підвищення дієвості інформаційного менеджменту.

Організаційні заходи — спеціальні заходи, які застосовуються для підвищення ефективності інформаційного менеджменту відповідно до характеру і важливості завдань, що вирішуються.

Розкриття особливостей технологічної складової інформаційного менеджменту є неможливим без визначення поняття інформаційного простору управління та усвідомлення його важливості. Зміст цього поняття розшифруємо, як сукупність інформаційної бази даних і засобів її організації, необхідну для ухвалення управлінських рішень, аналізу, контролю і регулювання всіх аспектів діяльності підприємства.

Такий інформаційний простір сприяє прискоренню виконання управлінських операцій, удосконаленню різних видів управління, забезпечує конкурентоспроможність підприємства, фінансовий успіх, рентабельність продукції, безпечний і стійкий розвиток. Модель інформаційного простору може бути адаптована до різних господарських систем з урахуванням специфіки їх розмірності та корпоративності.

Основні завдання управлінського впливу охоплюють такі найважливіші *напрями* функціонування інформаційного простору підприємства:



Серед найбільш важливих видів джерел інформації для підприємства можна виокремити відображені на рисунку:

**внутрішні джерела** певного підприємства: результати роботи спеціалізованих груп співробітників (відділів, цехів), забезпечення діяльності спеціалізованих груп співробітників, періодичні звіти, продукти внутрішніх інформаційних зв'язків;

**опубліковані джерела:** звіти урядових агентств, статистичні таблиці, звіти торгівельних організацій, наукові публікації, збірники, часописи, каталоги, довідники, списки, загальні публікації;

**відомості про інші компанії:** інформація від постачальників, рекламних, брокерських агентств і засобів масової інформації, замовників (включаючи дилерів та оптовиків), конкурентів;

**продукція інформаційної індустрії,** зокрема, закладів, що займаються дослідженнями у галузі маркетингу, інших спеціалізованих агентств (служб новин, перевірки реклами, кредиту тощо)

На більшості підприємств вагому частину інформації, що використовується менеджерами, забезпечують внутрішні джерела. Для цього існує спеціалізована група працівників зайнята цілком або частково інформаційним забезпеченням.

Вона може включати такі структурні угруповання, як: канцелярія, відділ інформаційного забезпечення, відділ маркетингових досліджень, відділ аналізу продажу, відділ планування, відділ економічного аналізу, відділ дослідження операцій і системного аналізу, відділ реклами тощо.

Окрім створення подібних спеціалізованих груп, підприємства практикують отримання регулярних звітів лінійних керівників і службовців.

Опубліковані джерела поставляють різноманітну інформацію з багатьох питань, що відносяться до управління, таких, як народонаселення, економічні умови та виробництво у регіоні, країні та загалом у світі, попит та продажі, правові та нормативні акти. Вчасно надана інформація сприяє отриманню можливості виходу на інший рівень виробництва та розширенню партнерських зв'язків. Об'єм і

надійність такої інформації дуже різняться за галузями і країнами світу. Проте, дуже важко знайти проблему, за котрою немає хоч якої-небудь опублікованої інформації.

Деякі підприємства здатні поставляти корисну інформацію організаціям, з якими вони узгоджуються або зв'язуються, прагнучи продати товари або надати послуги.

Вже хрестоматійним вважається приклад, коли виробник споживчих товарів може отримати приблизний кошторис продажів нового продукту конкурента, дізнавшись за допомогою постачальника упаковки кількість упаковки, придбаної конкурентом.

Рекламні агентства і засоби масової інформації також регулярно інформують рекламодавця: перші – вважають це складовою своїх послуг, а останні – у сподіванні продати час або місце. Покупці, особливо дилери та оптовики, часто поставляють надзвичайно корисну інформацію про реалізацію товару через висвітлення проблем упаковки, обслуговування та дій конкурентів. Іноді й конкуренти забезпечують один одного інформацією, хоча існує низка законодавчих обмежень на види інформації, якою можна обмінюватися без притягнення до відповідальності за змову.

У даний час, більшість інформації поставляється службами, що спеціалізуються на зборі та аналізі інформації, яку згодом пропонують зацікавленому замовникові у вигляді стандартизованого інформаційного продукту.

Сучасне підприємство, для зручності аналізу та оптимізації управлінських та виробничих процесів, розглядається як певна система. Зазвичай, *системою* вважають *сукупність певних елементів або підсистем і зв'язків між ними, якій притаманні такі ознаки цілісності, як організованість, наявність інтегративних властивостей і функцій, саморух і загальна мета.*

Необхідною умовою для успішної діяльності будь якої складної системи є налагоджене функціонування таких *процесів*:

— цілеспрямований збір, первинна обробка та надання доступу до інформації;

— створення каналів організації доступу користувачів до зібраної інформації;

— своєчасне отримання інформації та її використання для ухвалення рішень.

Ухваленню рішень сприяє бездоганне забезпечення:

— своєчасного отримання необхідного об'єму достовірної інформації;

— грамотної мінімізації витрат, пов'язаних із забезпеченням повноти, достовірності й оперативності інформації (витрати повинні відповідати вартості та ризикам проєкту, при реалізації якого використовується дана інформація);

— правильної обробки зібраної інформації, своєчасного надання її особі, що ухвалює рішення і контролю за відповідне використання ним отриманої інформації.

Зрозуміло, що кількість інформації, а, одночасно, і проблеми, що виникають в управлінні, помітно збільшуються зі зростанням розмірів підприємства. А утім навіть відносно маленьке підприємство переробляє набагато більший об'єм інформації, чим це зазвичай здається. Отже, масив інформації на великому підприємстві з сотнями тисяч службовців, тисячами різних товарів і оборотними фондами у тисячі мільйонів доларів вже ввижається майже неосяжним.

Безліч інформації за конкретними видами діяльності підприємства, є лише однією зі складових усіх його інформаційних потреб. Найчастіше, ця ділянка є найменш проблематичною для інформаційного менеджера. Труднощі управління інформацією виявляються, коли постає необхідність стежити за змінами ситуації. Це відбувається тому, що ресурси будь-якого підприємства постійно знаходяться у стані руху. Через це, у конкретний момент часу у наявності є більша або менша кількість товарних запасів, готівки, прибуткових і витратних рахунків. Керівництво підприємства звільняє працівників і наймає нових, що відбивається на змінах в інформації з особового складу. Освоєння нової технології може привести до зміни швидкості, з якою споживається сировина та випускається готова продукція.

Інформаційний менеджер повинен брати до уваги і зовнішні обставини, в яких працює підприємство. Якщо зовнішнє середовище мінливе, то життєво важливі для підприємства події можуть відбуватися з приголомшуючою швидкістю. І якщо керівництво підприємства вчасно не отримуватиме інформацію про ці зміни, наслідки можуть бути фатальними. Рухливість і невизначеність зовнішнього середовища визначають, які способи отримання інформації є найбільш відповідними.

Можна виокремити найбільш застосовані у практиці чотири загальнонаукові *способи отримання інформації*: самоспостереження, інформаційний взаємообмін, збір даних та аналіз.

*Самоспостереження* опирається на власні джерела інформації та знань людини: освіта, досвід, кваліфікація, інші придбані знання.

*Інформаційний взаємообмін* — це зустрічі з однією або декількома особами, протягом яких відбувається взаємний обмін інформацією.

*Збір даних* передбачає вивчення документів, перегляд інформації, що збирається за необхідною тематикою з різних джерел, або є результатом спеціально організованих досліджень.

*Аналіз* — це отримання інформації шляхом використання кількісних та якісних моделей.

### **Питання для самоконтролю:**

1. Які складові поєднує у собі поняття «інформаційний простір управління»?
2. Функціонування яких процесів є необхідною умовою для успішної діяльності будь-якої складної системи?
3. Пов'яжіть способи отримання інформації з конкретними ситуаціями.

### **Інформаційна структура організації**

*Інформаційна структура організації* — це сукупність центрів виробництва, збору, аналізу, і розповсюдження інформаційних потоків.

*Інформаційні потоки* — це фізичне переміщення інформації від одного співробітника підприємства до іншого або від одного підрозділу до іншого.

*Система інформаційних потоків* — це сукупність фізичних переміщень інформації, що надає можливість здійснити який-небудь процес, реалізувати яке-небудь рішення.

Найбільш загальна система інформаційних потоків — це сума потоків інформації, яка дозволяє підприємству здійснювати фінансово-господарську діяльність.

Інформаційні потоки забезпечують нормальну роботу організації. Мета роботи з інформаційними потоками — оптимізація роботи підприємства. Інформаційний потік характеризується виникненням, напрямом, періодичністю, ступінчастою структурою, об'ємом і щільністю, видом носія та інформаційною ємністю окремих повідомлень, його використанням.

## Класифікація інформаційних потоків на підприємстві.

ОЗНАКА КЛАСИФІКАЦІЇ	ВИД П
За відношенням до інформаційної системи та її ланок	Внутрішні, зовнішні, горизонтальні, вертикальні, вхідні, вихідні
За видом носіїв інформації	На паперових носіях, на магнітних носіях, оптичних, цифрових, електронних
За періодичністю використання	Регулярні, періодичні, оперативні
За призначенням інформації	Директивні (керівні), нормативно-довідкові, обліково-аналітичні, допоміжні
За ступенем відкритості	Відкриті, закриті, конфіденційні
За способом передачі даних	Кур'єрські, поштові, телефонні, передані електронною поштою, факсом, за телекомунікаційними мережами
За режимом обміну інформацією	«on-line», «off-line»
За спрямованістю відносно до матеріальних потоків (МП)	У прямому напрямку з МП, у зустрічному напрямку з МП
За синхронністю з МП	Випереджальні, одночасні, подальші (створюються після проходження матеріального потоку)

Горизонтальний інформаційний потік пов'язує керівні гілки, що знаходяться на одному рівні.

Вертикальний інформаційний потік пов'язує керівництво різних рівнів. Вертикальний інформаційний потік може сходити і бути низхідним, тобто спрямованим від вищих органів управління до початкових і навпаки.

Інформація, що збирається в інформаційній системі підприємства для обробки і аналізу, повинна відповідати наступним *вимогам*:

своєчасності, тобто інформація за витратами, виручкою, прибутку повинна поступати тоді, коли ще має сенс її аналізувати;

- 2) достовірності;
- 3) релевантності (інформація повинна сприяти ухваленню рішення);
- 4) корисності (ефект від використання інформації повинен перекивати витрати на її отримання);
- 5) повноті (не повинно бути упущень);
- 6) зрозумілості (інформація не повинна потребувати розшифровки);
- 7) регулярності надходження.

Для створення системи інформаційних потоків необхідно:

- визначити структуру інформації, яку необхідно надавати;
- проаналізувати документообіг, що існує на підприємстві;

— за потребою розробити зручну систему документообігу.

Структура інформації на підприємстві включає в першу чергу класифікацію доходів і видів витрат за підрозділами, продуктами, договорами.

У ході аналізу інформаційних потоків вивчаються процеси виникнення, руху та обробки інформації, а також спрямованість й інтенсивність документообігу на підприємстві.

*Мета* аналізу інформаційних потоків — виявлення моментів дублювання, надлишку і недоліків інформації, причин її збоїв і затримок.

Найбільш поширений та найпрактичніший метод аналізу інформаційних потоків — *складання графіків інформаційних потоків*. Для побудови графіків інформаційних потоків слід знати (або розробити) певні правила їх складання і умовні позначення окремих елементів.

Кожен інформаційний потік – одиничне переміщення інформації — повинен мати такі *ознаки*:

- документи (фізично закріплену інформацію);
- проблематику (до якої сфери діяльності підприємства відноситься інформація: до закупівель, до збуту продукції, до закриття місяця і отримання зведених витрат, до планування тощо);
- виконавця (людини, яка цю інформацію передає);
- періодичність (частота передачі: щомісячно, щокварталу, щодня, у певний час).

На підприємстві окреплюють два рівні деталізації інформаційних потоків:

1) на рівні підприємства деталізація проводиться до рівня цеху (підрозділу), тобто інформація передається між цехами і службами підприємства;

2) на рівні цеху (підрозділу) підприємства деталізація проводиться до рівня робочого місця, тобто інформація передається між працівниками цеху і пов'язаними з цехом служб.

Важливе дотримання єдиних правил, що надає можливість інформаційно-аналітичній службі розмовляти однією мовою з рештою учасників процесу аналізу інформаційних потоків (фінансово-економічними службами, відділом автоматизації). На рівні підприємства доцільно будувати графіки інформаційних потоків за окремими проблемами, оскільки кількість інформаційних потоків (зв'язків) дуже велика, тому важко виявити єдиний алгоритм. На рівні окремих цехів допускається побудова загального графіку

інформаційних потоків за всіма проблемами, оскільки кількість потоків (зв'язків) не дуже велика, хоча (за необхідністю) можлива побудова графіків з кожної конкретної проблеми окремо.

До графіку інформаційних потоків прикладають розшифровку інформаційних зв'язків на даному підприємстві або у підрозділі.

Інформаційний відділ володіє монопольним правом на прийом, реєстрацію, маршрутизацію, облік, зберігання та регулювання руху документів і не документованих відомостей.

Централізація управління інформаційними потоками має велику перевагу перед звичайною децентралізованою системою роботи з документами, в якій з канцелярії інформація залежно від її змісту відразу прямує безпосереднім виконавцям або фахівцям. При децентралізованій системі управління цінні відомості часто втрачаються, що не дозволяє використовувати їх повторно.

### **Питання для самоконтролю:**

1. Визначте роль інформаційних потоків на підприємстві.
2. Чим обумовлена структура інформаційних потоків?
3. Для чого потрібна маршрутизація інформаційних потоків?

## **Інформаційне моделювання**

### ***Поняття моделі і моделювання***

Спочатку моделлю називали певний допоміжний засіб, об'єкт, який в потрібній ситуації замінював інший об'єкт. Проте зовсім не відразу зрозуміли універсальність законів природи, загальність моделювання, тобто не просто можливість, а й необхідність зображати будь-які наші знання у вигляді моделей. Наприклад, стародавні філософи вважали неможливим моделювання природних процесів, оскільки, за їхніми уявленнями, природні та штучні процеси підпорядковувалися різним закономірностям. Вони вважали, що відобразити природу можна тільки за допомогою логіки, методів міркувань, суперечок, тобто, за сучасною термінологією, мовних (дескриптивних) моделей. Через кілька століть девізом англійського

Королівського наукового товариства стало гасло “Нічого словами!”, який виявився найкоротшим викладенням принципів природознавства: визнавалися тільки висновки, підкріплені експериментально або математичними викладеннями. У результаті дуже довго поняття “модель” належало тільки до матеріальних об'єктів спеціального типу, наприклад манекен (модель людської фігури), гідродинамічна зменшена модель греблі, моделі суден і літаків, опудала (моделі тварин) тощо.

Осмислювання основних особливостей таких моделей привело до розроблення численних визначень, типовим призером яких слугує таке: моделлю називається якийсь об'єкт-заступник, який в певних умовах може замінити об'єкт-оригінал, відтворюючи цікаві для нас властивості і характеристики оригіналу, однак має істотні переваги зручності (наочність, прозорість, доступність випробувань, легкість оперування з ним тощо).

Потім були усвідомлені модельні властивості креслень, малюнків, карт – реальних об'єктів штучного походження, що втілюють абстракцію доволі високого рівня.

Наступний крок полягав у визнанні того, що моделями можуть слугувати не тільки реальні об'єкти, але й абстрактні, ідеальні побудови. Типовим прикладом слугують математичні моделі. У результаті діяльності математиків, логіків і філософів, які займалися дослідженням основ математики, була створена теорія моделей. У ній модель визначається як результат відображення однієї абстрактної математичної структури на іншу, також абстрактну, або як результат інтерпретації першої моделі в термінах і образах другої.

У ХХ ст. поняття моделі стає все загальнішим, що охоплює і реальні, і ідеальні моделі. До того ж поняття абстрактної моделі вийшло за межі математичних моделей, почало стосуватися до будь-яких знань і уявлень про світ.

Варто зазначити, що суперечки навколо такого широкого тлумачення поняття моделі тривають і досі. Розглянемо аргументи, які фігурують у таких суперечках. Чи варто поняття абстрактної моделі поширювати на такі форми наукових знань, як закони, гіпотези, теорії? Прихильники позитивної відповіді на це запитання зазначають, що психологічний бар'єр неприйняття пояснюється тим, що поняття гіпотези, закономірності, теорії сформувалися і встановилися в мові науки і філософії значно раніше, ніж поняття моделі. Ці поняття, будучи історично першими, сприймають і як логічно первинні, причому в цій схемі моделі відводять значення лише допоміжного

засобу. Однак зміст поняття моделі не виправдано звужують. Річ у тому, що класифікувати гіпотезу або теорію як модель зовсім не означає підміну одного поняття іншим або ототожнення цих, безумовно, різних понять. Моделі можуть бути якісно різними, вони утворюють ієрархію, в якій модель вищого рівня (наприклад, теорія) містить моделі нижніх рівнів (скажімо, гіпотези) як свої частини, елементи. Важливо також, що визнання ідеальних уявлень, наукових побудов, законів як моделей підкреслює їхню відносну істинність.

Інше важливе запитання: чи не означає таке широке тлумачення моделі, що це поняття стає застосовним до всього і, отже, логічно порожнім? Це питання дає можливість обговорити деякі особливості моделей. По-перше, ще раз відзначимо ієрархічність моделей, тому стосовно різних об'єктів поняття моделі може мати різний зміст. По-друге, той факт, що будь-який об'єкт може бути використаний як модель, зовсім не означає, що він не може бути нічим іншим. Наприклад, черевик також може бути моделлю його власника (скажімо, за запахом черевика розшукує собаку відшукає переслідуваного; за станом черевика можна стверджувати про деякі особливості складання і навіть риси характеру його господаря), але це не позбавляє сенсу ні поняття "взуття", ні поняття "модель". По-третє, самі загальні поняття зовсім не є логічно порожніми: матерія, рух, енергія, організація, система, модель.

Спочатку у сфері наукових дисциплін інформаційного, кібернетичного, системного напрямків, а потім і в інших галузях науки модель почали усвідомлювати як щось універсальне, хоча і реалізоване різними способами.

Модель - це спосіб існування знань.

Визначення 1. У широкому сенсі під моделюванням необхідно розуміти адекватне відображення найістотніших аспектів досліджуваного об'єкта або явища з точністю, яка необхідна для практичних потреб.

У загальному випадку моделюванням можна назвати також особливу форму опосередкування, основою якого є формалізований підхід до дослідження складної системи.

Теоретичною базою моделювання є теорія подібності. Подібність це взаємно однозначна відповідність між двома об'єктами, за якої відомі функції переходу від параметрів одного об'єкта до параметрів іншого, а математичні описи цих об'єктів можна перетворити в тотожні. Теорія подібності дає можливість встановити наявність подібності або розробити спосіб його отримання.

Визначення 2. Моделювання - це подання об'єкта дослідження адекватною (подібною) йому моделлю та проведення експериментів з моделлю для отримання інформації про об'єкт дослідження.

Під час моделювання модель виступає і як засіб, і як об'єкт досліджень, що перебуває у відношенні подібності до модельованого об'єкта.

Інакше кажучи, модель - це фізична або інформаційна система, що є об'єктом дослідження адекватних цілей дослідження.

### *Призначення моделей*

Моделювання - це невід'ємний етап будь-якої цілеспрямованої діяльності. Будь-який процес праці - це діяльність, спрямована на досягнення певної мети. Цільовий характер має будь-яка діяльність людини, вона завжди доцільна, цілеспрямована.

Найважливішим організувальним елементом діяльності є мета - образ бажаного майбутнього, тобто модель стану, на реалізацію якого спрямована діяльність.

Однак значення моделювання цим не обмежується. Системність діяльності виявляється в тому, що вона здійснюється за певним планом, або, як частіше кажуть, за певним алгоритмом. Тобто алгоритм - образ майбутньої діяльності, її модель. В алгоритмі моделюються всі можливі ситуації, залежно від різних проміжних значень параметрів; можливі кроки діяльності не виконуються реально, а програються на моделі.

Людину як суб'єкта моделювання можуть цікавити три аспекти об'єкта моделювання:

- зовнішній вигляд;
- структура;
- поведінка.

Цілі і завдання моделювання впливають на вибір одного з цих трьох аспектів. Кожен аспект моделювання розкривається через сукупність властивостей.

Так, опис зовнішнього вигляду об'єкта зводиться до перерахування його ознак. У мові ці ознаки часто виражаються прикметниками: гарний, жовтий, круглий, довгий тощо. Як правило, моделювання зовнішнього вигляду об'єкта необхідне для:

- ідентифікації (впізнання) об'єкта (створення фоторобота злочинця);
- довготривалого зберігання (фотографія, портрет).

Опис структури зазвичай зводиться до перерахування складових елементів об'єкта і встановлення зв'язку між ними. У мові ці елементи і зв'язки часто виражаються іменниками: електрон, протон, нейтрон, сила тяжіння, енергетичний рівень (під час описування атома). Моделювання структури об'єкта насамперед необхідне для:

- наочного подання цієї структури;
- вивчення властивостей об'єкта;
- виявлення значущих зв'язків;
- вивчення стабільності об'єкта.

Поведінка об'єкта характеризується зміною його зовнішнього вигляду і структури з плином часу в результаті взаємодії з іншими об'єктами. У мові, як правило, воно виражається дієсловами: зберігається, розвивається, укрупнюється, перебудовується, поламааний, перетворюється тощо. Поведінкою об'єкта назвемо зміни, які відбуваються з цим об'єктом з плином часу. Моделювання поведінки необхідне, зокрема, для:

- прогнозування;
- встановлення зв'язків з іншими об'єктами;
- управління;
- конструювання технічних пристроїв.

Деякі властивості можна охарактеризувати величинами, які приймають числові значення. Наприклад, одиницями маси, довжини, потужності тощо. У такому разі вони називаються параметрами.

### ***Види моделей***

Множинність моделей одного об'єкта зумовлена зокрема тим, що для різних цілей потрібно будувати (використовувати) різні моделі. Однією з причин для класифікації моделей може бути співвідношення типів моделей з типами цілей. Наприклад, моделі можна розділити на пізнавальні та прагматичні.

Пізнавальні моделі є формою організації та подання знань, засобом поєднання нових знань з наявними. Тому у разі виявлення розбіжності між моделлю і реальністю необхідно усунути цю розбіжність за допомогою зміни моделі, наближаючи модель до реальності.

Прагматичні моделі є засобом управління, засобом організації практичних дій, способом подання зразкових дій або їхнього результату. Тому у разі виявлення розбіжності між моделлю і

реальністю необхідно усунути цю розбіжність за допомогою зміни реальності так, щоб наблизити її до моделі. Отже, прагматичні моделі мають нормативний характер, є стандартом, зразком, під які "підганяють" як саму діяльність, так і її результат. Прикладами прагматичних моделей можуть слугувати плани, програми дій, статuti організацій, кодекси законів, алгоритми, робочі креслення і шаблони, параметри відбору, технологічні допуски, екзаменаційні вимоги тощо.

Розрізняють фізичні та абстрактні моделі. Фізичні моделі утворюються із сукупності матеріальних об'єктів. Для їх побудови використовуються різні фізичні властивості об'єктів, причому природа застосованих у моделі матеріальних елементів не обов'язково та сама, що і в досліджуваному об'єкті. Прикладом фізичної моделі є макет.

Інформаційна (абстрактна) модель - це опис об'єкта досліджень певною мовою. Абстрактність моделі виявляється в тому, що її компонентами є поняття, а не фізичні елементи (наприклад, словесні описи, креслення, схеми, графіки, таблиці, алгоритми або програми, математичні описи).

Інформаційні моделі описують поведінку об'єкта-оригіналу, але не копіюють його. Інформаційна модель - це цілеспрямовано відібрана інформація про об'єкт, яка відображає найістотніші для дослідника властивості цього об'єкта.

Серед інформаційних (абстрактних) моделей розрізняють:

дескриптивні, наочні і змішані;

гносеологічні, інфологічні, кібернетичні, сенсуальні (почуттєві), концептуальні, математичні.

Гносеологічні моделі спрямовані на вивчення об'єктивних законів природи (наприклад, моделі сонячної системи, біосфери, світового океану, катастрофічних явищ природи).

Інфологічна модель (вузьке тлумачення) - параметричне зображення циркуляції інформації, яка підлягає автоматизованому опрацюванню.

Сенсуальні моделі - моделі відчуттів, емоцій, або моделі, що впливають на почуття людини (наприклад, музика, живопис, поезія).

Концептуальна модель - це абстрактна модель, що виявляє причиново-наслідкові зв'язки, властиві досліджуваному об'єкту і істотні в межах певного дослідження. Основне призначення концептуальної моделі - виявлення набору причиново-наслідкових зв'язків, урахування яких необхідне для одержання потрібних результатів. Один і той самий об'єкт можна подавати різними концептуальними моделями, які будують залежно від мети

дослідження. Так, одна концептуальна модель може відображати часові аспекти функціонування системи, інша - вплив відмов на працездатність системи.

Математична модель - абстрактна модель, подана мовою математичних відношень. Вона має форму функціональних залежностей між параметрами, що враховуються відповідною концептуальною моделлю. Ці залежності конкретизують причиново-наслідкові зв'язки, виявлені у концептуальній моделі, і характеризують їх кількісно.

Отже, модель - це спеціальний об'єкт, який у певному сенсі заміщує оригінал. Принципово не існує моделі, яка була б повним еквівалентом до оригіналу. Будь-яка модель відображає лише певні аспекти оригіналу. Тому з метою отримання великих знань про оригінал доводиться користуватися сукупністю моделей.

Складність моделювання як процесу полягає у відповідному виборі такої сукупності моделей, які заміщують реальний пристрій або об'єкт у необхідних відношеннях.

Наприклад, систему диференціальних рівнянь, що описує процеси перемикання в елементах цифрового пристрою, можна використовувати для оцінювання їхньої швидкодії (часу перемикання), але недоцільно застосовувати для побудови тестів або тимчасових діаграм роботи пристрою. Очевидно, в останніх випадках необхідно скористатися будь-якими іншими моделями, наприклад, логічними рівняннями.

### ***Рівні моделювання***

Відомі два основні підходи до аналізу і синтезу складних систем:

Класичний (або індуктивний) підхід - система розглядається з позицій переходу від часткового до загального і синтезується (конструюється) за допомогою злиття її елементів, що розробляються окремо.

Системний підхід - передбачає послідовний перехід від загального до часткового, коли в основі розгляду лежить мета, причому досліджуваній об'єкт виділяється з навколишнього середовища.

Системний підхід дає змогу вирішити проблему побудови складної системи з урахуванням усіх чинників і можливостей, пропорційно до їхньої значущості, на всіх етапах дослідження системи і побудови її моделі. Системний підхід означає, що кожна система є цілісною навіть тоді, коли вона складається з окремих роз'єднаних

підсистем. Крім того розгляд системи починається з формулювання мети її функціонування.

Системний підхід передбачає такі основні етапи роботи:

1. Виділення об'єкта дослідження від загальних явищ. Окреслення контурів, меж системи, його основних частин, елементів, зв'язку з навколишнім середовищем. Встановлення мети дослідження: з'ясування структури або функції системи, зміна і перетворення її діяльності або наявність тривалого механізму керування і функціонування. Мета функціонування системи визначає межі цієї системи, тобто які елементи входять у систему, а які - ні (входять в інші системи).
2. З'ясування основних критеріїв для забезпечення доцільної або цілеспрямованої дії системи, а також основні обмеження і умови існування.
3. Визначення альтернативних варіантів під час вибору структур або елементів для досягнення заданої мети. Необхідно врахувати всі чинники, що впливають на систему і всі можливі варіанти вирішення проблеми.
4. Складання моделі функціонування системи, враховуючи всі істотні чинники. Істотність чинників визначається за їхнім впливом на визначальні критерії мети.
5. Оптимізація режиму існування або роботи системи. Градація рішень за їхнім оптимальним ефектом, за функціонуванням (за досягненням мети).
6. Проектування оптимальних структур і функціональних дій системи. Визначення оптимальної схеми їх регулювання або керування.
7. Контроль за роботою системи в експлуатації, визначення її надійності і працездатності. Встановлення надійного зворотного зв'язку за наслідками функціонування.

Усі ці етапи зазвичай проводять повторно у вигляді декількох циклів, поступово наближаючись до оптимальних рішень. Після кожного циклу уточнюють критерії та інші параметри моделі. Важливо уточнювати потоки інформації для точнішого прогнозування поведінки систем і ефективніше керувати ними.

Основною закономірністю у відношеннях між всіма системами та їхніми елементами є ієрархічна структура їхнього загального розташування на багатьох рівнях. Будь-яка система сама має ієрархічну структуру. Її елементи утворюють нижній рівень, а сама



система з її структурою, загальними властивостями і функціональною спрямованістю утворює вищий рівень.

Кожна система є частиною або елементом системи вищого рівня. До того ж система складається з елементів, які також є системами, що складаються з елементів нижчого рівня.

Ієрархічна система не є одновимірною, тобто ієрархії переплітаються між собою. Конкретні елементи або системи можуть брати участь у багатьох ієрархічних комплексах. Як системи, так і елементи розглядаються в ієрархічному комплексі за критеріями однієї цільової спрямованості або доцільності. Проте, системи або їхні елементи можуть мати багато цільових спрямувань. Тим самим вони беруть участь у багатьох цільових ієрархічних комплексах.

Приклад. Конкретну книгу можна часто за змістом і тематикою зарахувати до складу багатьох ієрархічних комплексів. Відомо, що здебільшого важко знайти правильний шифр для книги в бібліографічному покажчик. Наприклад, у книгах з кібернетики часто розглядають питання з інших наук: інформатики, психології, фізики, математики тощо. Отже, книга може належати до ієрархічного комплексу за багатьма галузям знань. Часто дані та ідеї, істотні для одного наукового напрямку, заховані в книгах і журналах іншого спрямування.

Отже, кожен елемент або система перебуває під впливом різних ієрархічних комплексів і у разі поєднання їхніх математичних описів необхідно використовувати закони перетину і об'єднання множин. Тому побудова моделі системи належить до системних завдань, виконуючи які необхідно враховувати величезну кількість початкових даних. Використання системного підходу в цих умовах дає змогу не тільки побудувати модель реального об'єкта, але і на базі цієї моделі вибрати необхідну кількість керівної інформації в реальній системі, оцінити показники її функціонування, а також на базі моделювання знайти найефективніший варіант побудови і оптимальний режим функціонування реальної системи.

Відповідно до системного підходу під час автоматизованого проектування складних систем моделювання їхніх елементів і функціональних вузлів виконується у декілька етапів, на різних рівнях, що відповідають певним рівням проектування.

Методика моделювання безпосередньо залежить від рівня моделювання, тобто від ступеня деталізації опису об'єкта. Кожному рівню моделювання ставиться у відповідність певне поняття системи,

елемента системи, закону функціонування елементів системи загалом і зовнішніх дій.

Залежно від ступеня деталізації опису складних систем і їх елементів можна виокремити три основні рівні моделювання.

- 1) Рівень структурного або імітаційного моделювання складних систем з використанням їхніх алгоритмічних моделей (моделюючих алгоритмів) із застосуванням спеціалізованих мов моделювання, теорій множин, алгоритмів, формальних графіків, графів, масового обслуговування, статистичного моделювання.
- 2) Рівень логічного моделювання функціональних схем елементів і вузлів складних систем, моделі яких подають у вигляді рівнянь безпосередніх зв'язків (логічних рівнянь) і будують із застосуванням апарата двозначної або багатозначної логіки.
- 3) Рівень кількісного моделювання (аналізу) функціональних схем елементів складних систем, моделі яких подають у вигляді систем нелінійних алгебраїчних або інтегро-диференціальних рівнянь і досліджують із застосуванням методів функціонального аналізу, теорії диференціальних рівнянь, математичної статистики.

Сукупність моделей об'єкта на структурному, логічному і кількісному рівнях моделювання є ієрархічною системою, що розкриває взаємозв'язок різних аспектів опису об'єкта і забезпечує системну зв'язність його елементів і властивостей на всіх стадіях проектування. Під час переходу на вищий рівень абстрагування згортають дані про модельований об'єкт, у разі переходу до детальнішого рівня опису - ці дані розгортають.

Найістотношою характеристикою систем є їхня структура, що визначає кількість складових їхніх елементів та взаємовідношення між ними. Наведемо декілька визначень поняття структури.

Визначення 3. Структура - це вид взаємозв'язку елементів у системі, що залежить від закономірностей, за якими елементи перебувають у взаємних впливах.

Визначення 4. Структура - це впорядкованість (композиція) елементів, що є сталою (інваріантною) щодо певних змін (перетворень).

Визначення 5. Структура - це порівняно стійкий, впорядкований спосіб зв'язку елементів, що надає їхній взаємодії цілісний характер.

На структурному рівні моделюється склад елементів об'єкта на нижчому рівні структуризації. До структур належать бінарні відношення ієрархічної підпорядкованості, відношення порядку, суміжності, зв'язаності, функціонального зв'язку.

Так, на структурному рівні моделюються ранні етапи проектування об'єкта, коли моделлю об'єкта слугує орієнтований граф  $S(V, E)$ , який складається з змістовного опису складу (множини вершин  $V$ ) і способу дії об'єкта (множини ребер  $E$ ). Вершинами цього графа  $v_i$ - (елементами об'єкта) є, як правило, функціонально завершені блоки (частини) об'єкта, а ребрами  $e_j$  - інформаційні зв'язки між ними.

Структурні відношення між елементами множини  $V$  описуються матрицею суміжності, рядки і стовпці якої відповідають вершинам графа структурної моделі, а її  $C_{ij}$ -й елемент дорівнює кількості ребер, напрямлених від вершини  $v_i$  до вершини  $v_j$ . Відношення між елементами множини  $V$  і  $E$ , тобто між вершинами і ребрами графа, описуються у вигляді булевої матриці інцидентності, рядки якої відповідають вершинам, а стовпці - ребрам орграфа; до того ж її  $a_{ij}$  елемент дорівнює +1, якщо  $v_i$  - початкова вершина ребра  $e_j$ , і -1, якщо  $v_j$  - кінцева вершина ребра  $e_j$ .

На логічному рівні моделювання кожній множині, булевій матриці бінарних відношень або структурному графові відповідають набори логічних відношень між вхідними елементами, поданих у вигляді логічних змінних. Множинам  $V$  і  $E$  також відповідають певні логічні відношення, що відображають причинно-наслідкові зв'язки. Останні описують послідовності зміни станів об'єкта з урахуванням стану інших, необов'язково суміжних з ним, об'єктів.

Під час кількісного моделювання кожному елементу множини булевої матриці або логічної змінної ставиться у відповідність алгебра й інша кількісна змінна, а логічні відношення переходять у кількісні відношення, наприклад, рівняння, нерівності.

На кожному з основних рівнів моделювання можливі описи об'єкта з різним ступенем повноти і узагальнення, оскільки існують різні ступені деталізації структурних, логічних і кількісних властивостей і відношень. Проте завдання побудови необхідної наближеної моделі, яка б достатньо точно відображала характерні властивості об'єкта або його елемента на конкретному рівні проектування і до того ж була доступною для дослідження, є доволі важким.

### Моделі систем

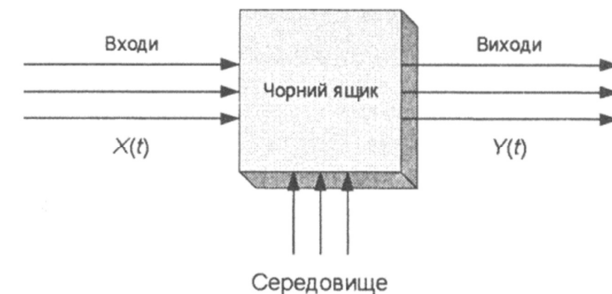
Відомо багато визначень поняття системи. Найпростішим є таке: системи – це засіб досягнення мети, а мета – це суб'єктивний

абстрактний образ ще не дійсного, але бажаного стану середовища або навколишнього світу.

Легко показати, що цілі систем можуть бути неоднозначними, тобто одну і ту саму систему можна використовувати для різних цілей.

Чітко сформулювати мету навіть відомих систем складно, тим більше сформулювати мету проектування систем. Тому для полегшення виконання завдання створення систем необхідне застосування моделювання, оскільки для визначень і точної характеристики будь-якої системи потрібно удосконалити і розвивати її модель.

Найпростішою моделлю системи є модель “чорного ящика”. Ідея використання “чорного ящика” виникла через недостатність відомостей про внутрішню будову (структуру) самої системи.



“Чорний ящик” має такі властивості:

- цілісність;
- відокремленість від середовища.

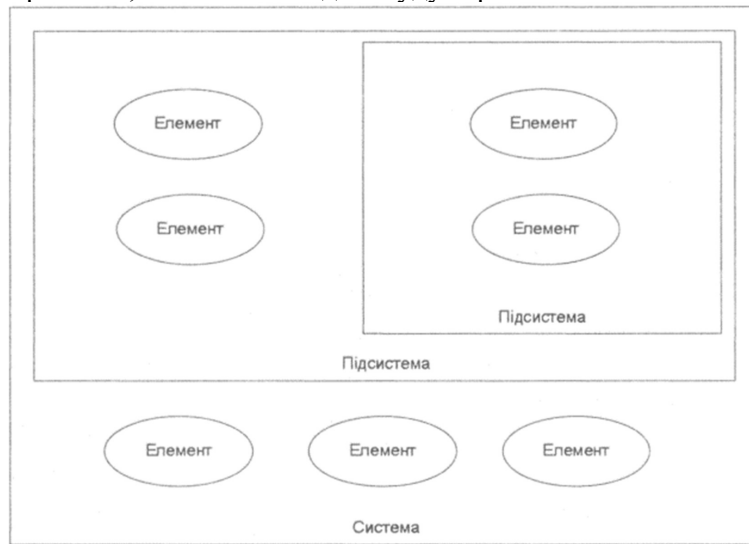
Перша властивість свідчить про те, що ящик виділений з середовища, а друга - він не є повністю ізольованим від нас, тобто пов'язаний зі середовищем зв'язками. Як середовище діє на нього, так і він діє на середовище.

Разом з очевидністю простоти моделі “чорного ящика” під час описування будь-якої реальної системи дуже часто виникають труднощі у визначенні всіх входів і виходів цієї системи. Використання моделі “чорного ящика” надає ті результати, які визначаються метою системи. Вибір входів “чорного ящика” є протилежним завданням. Неврахування деяких вхідних або вихідних параметрів системи приводить часто до поганого досягнення поставленої мети.

Очевидно, що модель “чорного ящика” не розглядає внутрішній устрій системи, тому для розвитку моделювання і деталізації описування складу системи потрібне ускладнення моделі, тобто створення моделі складу системи.

Ця модель описує основні складові частини системи, розглядає елементи системи як нероздільні частини і підсистеми, тобто модель складу ілюструє ієрархію складових частин системи.

На перший погляд, ця модель видається простою, але якщо сформулювати завдання експертам визначити склад однієї і тієї самої системи, то у кожного експерта буде своя модель, що відрізняється від моделей інших. Це пояснюється тим, що, по-перше, поняття елемента у всіх буде різним. По-друге, оскільки модель складу є діловою, то для різних цілей потрібні різні складові частини цієї системи і, по-третє, ділення всієї системи над підсистеми є відносним або умовним, оскільки межі цих підсистем, кількість цих підсистем і їхній склад будуть різними, а значить і моделі будуть різними.

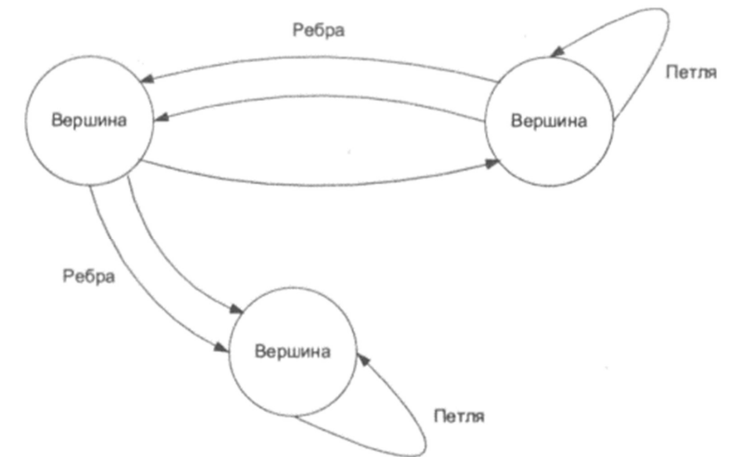


Для досягнення багатьох практичних цілей недостатньо моделей “чорного ящика” або моделі складу, необхідно ще правильно з’єднати всі елементи між собою, тобто встановити або визначити відношення між елементами.

Сукупність необхідних і достатніх для досягнення цілей відношень між елементами називається структурою системи.

Під час побудови системи розглядаємо лише деяку сукупність важливих відношень. У кожному відношенні бере участь не менше двох об’єктів. У цьому випадку модель охоплює “чорний ящик”, модель складу і модель структури. Разом вони утворюють ще одну модель, яка називається структурною схемою системи.

Часто структурна схема описується за допомогою математичної моделі. Проте тепер системи описують за допомогою схеми, що складається з елементів і зв’язків між ними. Така схема називається графом.



У графах елементи називаються вершинами, а зв’язки між ними називаються ребрами, і вершини позначаються кругами, а зв’язки - у вигляді ліній. Якщо не вказані напрями зв’язку, то такий граф називається неорієнтованим.

Вершини можуть з’єднуватися між собою будь-якою кількістю ребер (ліній), і вершина може бути пов’язана сама з собою - тоді ребро називається петлею.

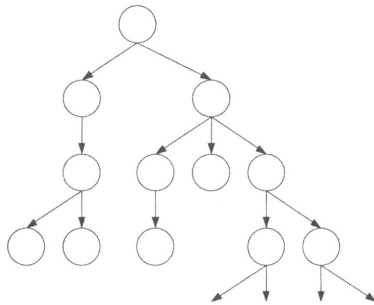
Якщо зв’язки між вершинами мають числову характеристику, то вони позначаються різними лініями і мають різні ваги, а графи називаються зваженими.

Часто структура інформації, що міститься в графах, для деяких досліджень недостатня, тому методи теорії графів стають допоміжними, а головними є функціональні зв’язки між входами і виходами або внутрішніми зв’язками системи.

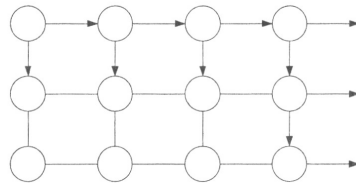
## Дискретні інформаційні моделі



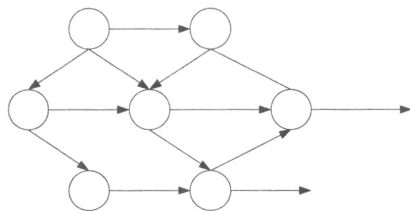
Лінійна структура графів



Деревовидна структура графів



Матрична структура графів



Мережна структура графів

Система - це категорія віддзеркалення, форма подання реальності доступними розумінню засобами. Сама реальність (природа) є неперервна і цілісна, тобто не містить ніяких наперед заданих частин, які ми виділяємо в ній за власним бажанням для зручності вивчення, і які, зазвичай, ніколи не зустрічаються в природі окремо одна від одної. Отже, система - це спосіб відтворення і віддзеркалення неперервної цілісності засобами нашої свідомості, нашої логіки. Інакше кажучи, система - це дискретна модель неперервної реальності.

Як і будь-яка модель, система може бути: фізичною та інформаційною (абстрактною) моделлю.

Під час вивчення будь-яких систем завжди вводиться людський чинник, що приводить до певних неточностей. Для вимірювання цих неточностей існує поняття невизначеності, яке описує недостатність інформації. Власне наявність інформації зменшує невизначеність.

Для того, щоб два об'єкти містили інформацію один про одного, необхідно, щоб між їхніми станами існувала певна відповідність. Таку відповідність можна встановити тільки в результаті фізичної взаємодії між об'єктами, або через проміжні об'єкти.

Сигнал - це матеріальний носій інформації, засіб перенесення Інформації в часі і просторі, тобто це стан об'єкта, а будь-який стан має сигнальні властивості.

У (штучних) системах сигнали організують спеціально, їх створюють, тобто створюється сигнальний стан, який називається кодом. Завжди на цю відповідність між об'єктами, через передавання сигналів впливають перешкоди - шуми.

Передаючи інформацію за допомогою сигналів кожному описуваному об'єкту або поняттю ставиться у відповідність деякий числовий код. Зв'язки між кодованими сутностями також подаються кодами (адресами і покажчиками). Для такого перекладу неформальних даних у формальний, цифровий вигляд повинні використовуватися спеціальні таблиці - таблиці кодування, що дозволяють порівнювати кодовані сутності з їхніми кодами. Найпростіший приклад такої таблиці - це ASCII (American Standard Code for Information Interchange), що використовується в обчислювальній техніці. Вона ставить у відповідність друкованим і керівним символам (керівними є, наприклад, символи, що відзначають кінець рядка або сторінки) числа від 0 до 127.

Наприклад, за допомогою орієнтованих графів зображаються схеми баз даних та функціональні схеми інформаційних систем.

На практиці звичайно використовують не ASCII, а так званий розширений ASCII (ASCII+), що описує коди 256 символів (від 0 до 255). Перші 128 позицій розширеного ASCII збігаються зі стандартом, а додаткові 128 позицій визначаються виробником обладнання або системного програмного забезпечення. Крім того, деяким керівним символам ASCII іноді призначають інше значення.

Хоча таблиці кодування використовують для формалізації інформації, самі вони мають неформальну природу, будучи мостом між реальними і формальними даними. Наприклад, коду 65 в ASCII відповідає велика (верхнього регістру) латинська буква A, але не конкретна, а будь-яка. Цьому коду відповідатиме буква A, набрана жирним прямим шрифтом, і буква A, набрана нежирним з нахилом праворуч на  $9.5^\circ$  шрифтом, і навіть буква готичного шрифту. Завдання зіставлення реальної букви до її коду в обраній таблиці кодування дуже складне і частково вирішується програмами розпізнавання символів (наприклад, Fine Reader).

Оскільки інформація стосується як неперервної реальності, так її дискретної моделі, то вона, відповідно, може бути двох видів:

- дискретна (цифрова);
- неперервна (аналогова).

Дискретна інформація характеризується послідовними точними значеннями певної величини, а неперервна - неперервним процесом зміни певної величини. Неперервну інформацію може, наприклад, видавати датчик атмосферного тиску або датчик швидкості авто машини (аналоговий). Дискретну інформацію можна отримати від будь-якого цифрового індикатора: електронних годинників, лічильника магнітофона тощо.

Дискретна інформація є зручнішою для того, щоб її опрацювала людина, але неперервна інформація часто трапляється в практичній роботі, тому необхідно вміти перетворювати неперервну інформацію в дискретну (дискретизація) і навпаки. Модем (це слово походить від слів “модуляція” і “демодуляція”) є пристроєм для такого перекладу: він перетворює цифрові дані від комп'ютера в звук або електромагнітні коливання-копії звуку і навпаки.

Під час перекладу неперервної інформації в дискретну важливим є так звана частота дискретизації  $\nu$ , що характеризує період ( $T=1/\nu$ ) визначення значення неперервної величини.



Дискретизація неперервних величин

Чим вища частота дискретизації, тим точніше перекладається неперервна інформація в дискретну. Але зі зростанням цієї частоти зростає і розмір дискретних даних, одержуваних за такого перекладу, і, отже, складність їхнього опрацювання, передавання та зберігання. Однак для підвищення точності дискретизації не обов'язкове безмежне збільшення її частоти. Цю частоту розумно збільшувати лише до межі, що визначається за теоремою про вибірки або законом Найквіста (Nyquist).

Будь-яка неперервна величина описується множиною накладених один на одного хвильових процесів, які називаються гармоніками, що визначаються функціями вигляду  $A \sin(\omega t + \varphi)$ , де  $A$  - це амплітуда,  $\omega$  - частота,  $t$  - час і  $\varphi$  - фаза.

З теореми про вибірки зрозуміло, що для точної дискретизації її частота повинна бути не менше ніж у два рази вища від найбільшої частоти гармоніки, що входить до дискретизованої величини.

Прикладом використання цієї теореми є лазерні компакт-диски, звукова інформація на яких зберігається в цифровій формі. Чим вищою буде частота дискретизації, тим точніше відтворюватимуться звуки і тим менше їх можна буде записати на один диск, але вухо звичайної людини здатне розрізняти звуки з частотою до 20 КГц, тому точно записувати звуки з більшою частотою безглуздо. Відповідно до теореми про вибірки частоту дискретизації потрібно вибрати не меншою 40 КГц (у промисловому стандарті на компакт-диску використовують частоту 44.1 КГц).

Під час перетворення дискретної інформації в неперервну визначальною є швидкість цього перетворення: чим вона вища, тим з високочастотнішими гармоніками вийде неперервна величина. Але

чим більші частоти є в цій величині, тим складніше з нею працювати. Наприклад, звичайні телефонні лінії призначені для передавання звуків частотою до 3 КГц.

Пристрої для перетворення неперервної інформації в дискретну узагальнено називаються АЦП (аналого-цифровий перетворювач) або ADC (Analog to Digital Converter, A/D), а пристрої для перетворення дискретної інформації в аналогову - DAC (Digital to Analog Converter, D/A).

Для зберігання інформації використовують спеціальні пристрої пам'яті. Дискретну інформацію зберігати набагато простіше від неперервної, тому що вона описується послідовністю чисел. Якщо подати кожне число в двійковій системі числення, то дискретна інформація відобразиться у вигляді послідовностей нулів та одиниць. Присутність або відсутність якої-небудь ознаки у певному пристрої може описувати певну цифру в якій-небудь з цих послідовностей. Наприклад, позиція на дискеті описує місце цифри, а полярність намагніченості - її значення. Для записування дискретної інформації можна використовувати перемикачі, перфокарти, перфострічки, різні види магнітних та лазерних дисків, електронні тригери тощо. Одна позиція для двійкової цифри в описуванні дискретної інформації називається бітом (bit, binary digit). Біт слугує для вимірювання інформації. Інформація розміром в один біт міститься у відповіді на запитання, яке потребує відповіді "так" або "ні".

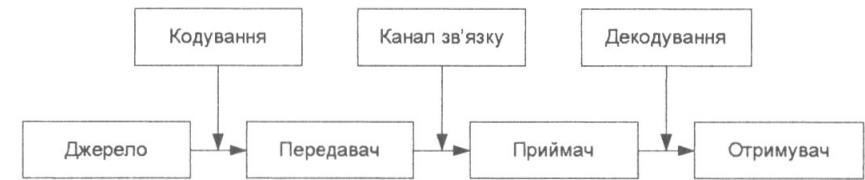
Зберігати неперервну інформацію дуже складно. Неперервну інформацію теж вимірюють у бітах.

Для опрацювання інформації використовують обчислювальні машини, які бувають двох видів: ЦОМ (цифрова обчислювальна машина) - для опрацювання дискретної інформації, АОМ (аналогова обчислювальна машина) - для опрацювання неперервної інформації. ЦОМ є універсальними, оскільки на них можна вирішувати будь-які обчислювальні задачі з будь-якою точністю, але із зростанням точності швидкість їх роботи зменшується. ЦОМ - це звичайні комп'ютери.

Кожна АОМ призначена тільки для вузького класу задач, наприклад, інтегрування або диференціювання. Якщо на вхід такої АОМ подати сигнал, що описується функцією  $f(t)$ , то на її виході з'явиться сигнал -  $F(t)$  або  $f'(t)$ . АОМ працюють дуже швидко, але їхня точність обмежена і не може бути збільшена без апаратних переробок. Програма для АОМ - це електрична схема із заданого набору електронних компонент, яку потрібно фізично зібрати.

Бувають ще й гібридні обчислювальні машини, що поєднують у собі елементи як ЦОМ, так і АОМ.

На рисунку зображена схема передавання інформації.



Кодуванням, наприклад, є шифрування повідомлення, декодуванням - його дешифрування.

Процедури кодування і декодування можуть повторюватися багато разів. Помилки під час передавання інформації відбуваються через:

- шум в каналі (атмосферні та технічні перешкоди);
- помилки кодування;
- помилки декодування.

Швидкість передавання інформації вимірюється в кількості переданих за одну секунду біт або в бодах (baud): 1 бод = 1 біт/с (bps). Похідні одиниці для бода такі самі як і для біта і байта, наприклад, 10 Kbaud = 10240 baud.

Інформацію можна передавати послідовно, тобто біт за бітом, і паралельно, тобто групами фіксованої кількості біт. Паралельний спосіб швидший, але він часто технічно складніший і дорожчий, особливо під час передавання даних на великі відстані.

### Контрольні запитання

1. Що таке модель і моделювання?
2. Які є цілі і завдання моделювання?
3. Які є види моделей?
4. Що таке інформаційна модель та інформаційне моделювання?
5. Які є підходи до аналізу і синтезу складних систем?
6. У чому полягає системний підхід до моделювання складних систем?
7. Якою є структура складних систем?

8. Які є рівні моделювання складних систем?
9. Описати модель системи у вигляді “чорного ящика”.
10. Описати модель складу системи.
11. Описати моделі структури системи.
12. Описати передавання інформації за допомогою сигналів.
13. Пояснити відмінність між дискретною та неперервною інформацією.
14. Що таке дискретна інформаційна модель?

### **Інформаційний маркетинг**

На сучасному етапі інформація стає основним ресурсом науково-технічного і соціально-економічного розвитку світової спільноти. В інформаційному суспільстві виробництво і споживання інформації є найважливішими видами діяльності, а інформація - найзначущішим ресурсом.

Економічною основою для розвитку інформаційного суспільства є галузі інформаційної індустрії, які відрізняються швидшими темпами свого розвитку, ніж “традиційні” галузі економіки. Саме галузі інформаційної індустрії чинять величезний вплив на всі інші галузі і конкурентоспроможність підприємств різних країн на світовій арені.

Сучасне інтенсивне формування світової інформаційної економіки полягає в глобалізації інформаційних, інформаційно-технологічних і телекомунікаційних ринків, перетворенні електронної комерції і інформаційного маркетингу в найважливіші інструменти ведення бізнесу.

### **Поняття інформаційного маркетингу**

Інформатизація суспільства зумовила появу таких понять, як інформаційна культура, інформаційний бізнес, інформаційний продукт та інформаційний маркетинг.

Визначення 1. Під інформаційною культурою розуміють рівень знань (інтелекту) і вміння цілеспрямовано працювати з інформацією, використовуючи нові інформаційні технології.

Інформаційний бізнес як частина підприємницького бізнесу має свої функції і сфери застосування. Інформаційний бізнес також пов'язаний з інформацією, яка є не тільки товаром, але і ресурсом виробництва, тобто засобом вдосконалення комерційної або виробничої діяльності, а також продуктом цього виробництва чи інформаційною послугою. До інформаційних продуктів зараховують: технології, програмне забезпечення, бази даних, рекламну інформацію на різних носіях, експертні системи тощо. Інформаційні продукти є рушійною силою в розширенні, використанні і виробництві інформаційних технологій. До інформаційних послуг належать публікації, реалізації пакетів прикладних програм та інших інформаційних продуктів. Під інформаційними ресурсами розуміють сукупність знань, даних, технологій, систем штучного інтелекту, систем аналізу і оброблення інформації тощо.

Варто зазначити, що більшість неінформаційних ресурсів мають тенденцію до виснаження, у той же час інформаційні ресурси як різновид інтелектуальних ресурсів мають стійку тенденцію до зростання.

Успішна реалізація інформаційного продукту на ринку багато в чому визначається ефективністю інформаційного маркетингу.

Визначення 2. Інформаційний маркетинг (information marketing) як концепція об'єднує сукупність науково обґрунтованих уявлень про управління сучасним виробництвом у сфері інформаційного бізнесу в умовах конкурентної економіки.

В основі організації виробничо-збутової діяльності повинно бути точне знання, передбачення і облік вимог ринку.

Інформаційний маркетинг є системою мір, спрямованих на підвищення конкурентоспроможності підприємства максимальною адаптацією всієї його діяльності, продукції, що виробляється або запланована до виробництва, до вимог ринку і споживача з метою забезпечення найбільшого прибутку і зменшення комерційних ризиків.

Сферами діяльності інформаційного маркетингу є:

- інформаційний бізнес;
- “звичайний” підприємницький бізнес.

Об'єктами інформаційного маркетингу є:

1. інформаційні продукти і послуги;
2. звичайна інформаційна продукція.

Поняття інформаційного маркетингу має подвійне тлумачення:

- 1) під цим терміном розуміють застосування традиційних принципів маркетингу для комерційного розповсюдження інформаційних продуктів і послуг (теоретичною основою цього підходу є “маркетинг в інформатиці”);
- 2) під інформаційним маркетингом розуміють комплекс методів, спрямованих на підвищення ефективності маркетингу його інтеграцією з новими інформаційними технологіями (теоретичною основою цього підходу є “інформатика в маркетингу”).

Основними завданнями сучасного інформаційного маркетингу як ринкової концепції управління є:

- усебічний аналіз сучасного ринку;
- формування цін на інформаційні продукти і послуги;
- встановлення взаємин (взаємодії) між виробниками інформаційних продуктів і послуг та їхніми користувачами;
- рекламна діяльність;
- контроль за виконанням програм маркетингу;
- корекція програм і управління маркетингом на основі вимог ринку і споживачів;
- раціональне використання нових інформаційних технологій під час проведення маркетингових досліджень.

### **Застосування інформаційних систем у маркетингу**

Стрімка інформатизація суспільства спричиняє потребу в розвитку і системному використанні інформаційних систем як науково-

технічного, так і економічного характеру. Використання передових інформаційних технологій і спеціального програмного забезпечення для отримання аналітичних і прогнозованих даних про стан продажів, ситуації на ринках збуту є основою для проведення маркетингових досліджень, спрямованих на підвищення ефективності роботи підприємств і організацій.

Для вироблення в складних маркетингових системах ефективних управлінських дій необхідно разом із створенням відповідних алгоритмів управління забезпечити автоматизований збір і опрацювання великого обсягу інформації. З цією метою для підвищення оперативності і якісного інформаційного обслуговування всіх етапів маркетингової діяльності створюються маркетингові інформаційні системи (МІС).

За допомогою МІС забезпечується багатоваріантність розрахунків, організовується комплексний облік і економічний аналіз, спрямований на вироблення раціональних управлінських рішень.

Функції МІС містять такі процедури, як збирання, реєстрація, передавання, кодування, зберігання, нагромадження і опрацювання інформації. Ухвалення рішення здійснюють фахівці-маркетологи із застосуванням МІС.

Потрібно зазначити, що МІС формується, враховуючи потреби маркетологів. Тому основними завданнями, які виконує МІС, є:

- аналізування зовнішнього середовища;
- прогнозування купівельного попиту;
- ціноутворення;
- оптимізація асортименту товарів;
- вибір раціональних способів просування товарів.

### **Особливості побудови маркетингових інформаційних систем**

Побудова МІС здійснюється на основі принципів, найважливішими з яких є такі:

- 1) забезпечення системності побудови функціональних і забезпечувальних елементів МІС - цілі і ідеологія побудови МІС повинні мати адаптивний характер і відповідати стратегічним цілям розвитку підприємства;



- 2) широке використання економіко-математичних методів і стандартних засобів прогнозування і статистичного аналізу, а також методів виконання оптимізаційних завдань прикладного характеру;
- 3) використання модульних конструктивно-технічних рішень на основі передових інформаційних технологій;
- 4) декомпозиція МІС на низку комплексів завдань, кожне з яких моделює певну сферу маркетингової діяльності;
- 5) МІС може мати розподілений характер, але повинна працювати як єдина цілісна система.

Виконання завдань маркетингу - це найтрудомісткіший процес в опрацюванні комерційної інформації на підприємстві. Це пов'язано із величезними обсягами інформації, необхідної для прийняття маркетингових рішень.

Бази даних є одним з найважливіших джерел інформації про всі види діяльності підприємства і містять відомості про рух товару, які також взаємозв'язані з потоком матеріальних і фінансових ресурсів, а також з реальними витратами праці і відповідним інформаційним забезпеченням цього процесу. На основі інформації, що зберігається в БД, ефективно виконують завдання автоматизованого обліку замовлень клієнтів і контролю за перебігом їхнього виконання.

Маркетингова інформація, пов'язана із замовленнями клієнтів, передбачає такі основні частини БД підприємства:

- відомості про клієнтів і умови платежів;
- дані про портфель замовлень;
- стан запасів і поточні постачання;
- ціни виробів;
- перевезення товарів;
- дані про попередні замовлення.

Автоматизоване використання цієї інформації значною мірою підвищує ефективність контролю і управління маркетинговою діяльністю, сприяє оперативності складання замовлень на постачання товарів і їхньої успішної реалізації.

## *Інформаційний маркетинг та Інтернет*

Однією з основних тенденцій сучасної економічної діяльності підприємств є її глобалізація. Сьогодні країни переходять від одного історичного етапу, для якого була характерна абсолютизація інтересів власної національної економіки, до іншого етапу - глобальної економіки. Цей якісно новий етап веде до утворення глобального ринку, що охоплює всі сектори економічної сфери - наукові дослідження, промисловість, сферу послуг і фінанси.

Глобалізація економічної діяльності спричиняє стрімкий розвиток електронної комерції і сучасних засобів комунікації. Традиційні методи роботи з інформацією неминуче зазнають радикальних змін.

Нині обмін інформацією за допомогою сучасних комп'ютерних електронних засобів і електронних комунікацій є основою інформаційних технологій для світової торгівлі.

Електронне ведення бізнесу як сфери ділової діяльності передбачає електронний документообіг, електронну систему платежів і електронну торгівлю.

Електронна комерція є засобом, що подає широку підтримку підприємствам у виборі кращих партнерів і постачальників незалежно від їхнього географічного розташування, а також сприяє виходу підприємств на глобальний ринок зі своїми товарами і послугами. Тобто, за допомогою електронної комерції досягають вільного і відкритого електронного простору світової торгівлі - електронного глобального торгового ринку.

Основне значення в процесі глобалізації бізнесу має Інтернет-маркетинг, який розширює можливості доступу до світових інформаційних ресурсів, забезпечуючи вихід на будь-які географічні і глобальні ринки.

Розвиток інформаційних технологій і мережі Інтернет приводить до значних змін міжнародних маркетингових стратегій. Доступ до інформаційних ресурсів Інтернет дає змогу:

- проводити маркетингові дослідження, а також отримувати оперативну інформацію про задані проблеми, ринки і компанії;
- здійснювати інформаційно-аналітичні дослідження;
- проводити пошук партнера з бізнесу або потенційного інвестора;

- підтримувати функціонування маркетингових інформаційних систем.

Розвиток інформаційних технологій зумовив розвиток інтранет- і екстранет-корпоративних систем електронного ведення бізнесу.

Інтранет - це внутрішньокорпоративна мережа, що використовує стандарти і програмне забезпечення Інтернету, і захищена за допомогою спеціальних засобів від несанкціонованого доступу через Інтернет. Ця мережа надає доступ тільки для службовців компанії.

Екстранет - це корпоративна мережа, яка надає доступ будь-якому комп'ютеру, під'єднаному до Інтернет.

За допомогою екстранет можна організувати доступ до локальної мережі не тільки службовцям компанії, але і "зовнішнім" користувачам з числа замовників, надійних постачальників тощо.

Сьогодні різні компанії системно впроваджують методи електронного документообігу, об'єднуючи інтранет- і екстранет-системи в єдине бізнес-середовище, яке інтегрує всі внутрішні служби корпорації і забезпечує оперативне опрацювання будь-яких зовнішніх запитів.

Використання цих мереж забезпечує компаніям додаткові конкурентні переваги за рахунок підвищення ефективності внутрішньо-корпоративних обмінів, що також дає змогу отримати такі позитивні ефекти:

- знижуються витрати і прискорюється обмін маркетинговими знаннями про локальні ринки та фінансові, товарні, транспортні потоки тощо;
- скорочуються потреби у відрядженнях кваліфікованих фахівців, оскільки між співробітниками компанії за допомогою інтранет можна проводити внутрішньо-корпоративні захищені теле- і відеоконференції тощо;
- поліпшується якість інтелектуальних ресурсів, оскільки мережі інтранет можна ефективно використовувати для навчання працівників компанії за допомогою спеціальних навчальних програм.

Найпоширенішою формою присутності корпоративного бізнесу в Інтернеті є Веб-представництво (Веб-сайти). На них компанії розміщують інформацію про свої товари і послуги.

Загалом Інтернет-маркетинг дає підприємствам можливість не тільки організувати ефективний зворотний зв'язок з покупцем і оперативно вивчати їхні потреби, але і гнучко міняти власні маркетингові плани і рекламні проекти відповідно до змінної економічної ситуації.

### Контрольні запитання

- 1) Що таке інформаційна культура?
- 2) Що таке інформаційний маркетинг?
- 3) Які є тлумачення поняття інформаційного маркетингу?
- 4) Які основні завданнями інформаційного маркетингу?
- 5) Що таке маркетингові інформаційні системи?
- 6) Які основні завдання дає змогу виконувати маркетингова інформаційна система?
- 7) Перерахувати принципи побудови маркетингових інформаційних систем.
- 8) Що таке електронна комерція?
- 9) Як змінюються міжнародні маркетингові стратегії з використанням мережі Інтернет?
- 10) Які переваги від використання інтранет- і екстранет-систем?

## Основні моделі управління інформаційними системами

### Частина 1

#### *MRP-система*

Завданням інформаційного менеджменту є створення інформаційної системи на період існування відповідної організації (тобто на достатньо тривалий термін) у вигляді, що допускає розвиток,

вдосконалення, трансформацію всіх підсистем і компонент без втрати здатності функціонувати. Інакше за радикальних змін у функціонуванні організація може повністю позбутися інформаційної бази. Якщо з певних причин виникає неможливість використовувати наявні бази даних, програми, формати і структури, технічні і технологічні правила в ІС, то це може спричинити негативні наслідки для життєздатності організації. Враховуючи високу вартість комплексної ІС, її зупинка (виведення з ладу, втрата) зумовлює серйозні збитки або зупинення основної виробничої (операційної) діяльності.

Кожна ІС, не зважаючи на складність чи масштабність, є придатною до управління і планування її життєвого циклу. Для цього розроблено достатньо багато стандартів корпоративного планування, які охоплюють різні види операційної діяльності. Першим таким стандарт з'явився зі зростанням популярності обчислювальних систем початку 60-х років ХХ століття і отримав назву MRP-планування потреби в матеріалах. Зміна принципів та вимог до керування бізнесом наприкінці 70-х років минулого століття привела до трансформації систем MRP в системи ефективного планування всіх ресурсів виробничого підприємства, здатних адаптуватися до змін зовнішньої ситуації, які отримали назву MRPII-планування ресурсів виробничого підприємства. Кінець ХХ століття характеризується глобалізацією економічних відносин, яка зумовила істотне ускладнення організаційної структури багатьох компаній і холдингів. Це також спричинило збільшення управлінських витрат і витрат на підтримку складних логістичних структур. Тому для оптимізації розв'язання задач управління організаціями у середині 90-х років минулого століття був введений термін ERP-системи. ERP- методологія дотепер належно не систематизована і є надбудовою над MRPII, націленою на оптимізацію роботи з відокремленими об'єктами керування. Сьогодні під терміном "ERP-система" як правило розуміється MRPII-система, що має розширені можливості роботи з мережею філій і залежних компаній, розташованих по всьому світу.

Однією з останніх тенденцій у бізнесі-плануванні стала посилена увага до якості обслуговування кінцевих споживачів продукції. Інтеграція покупця з ключовими бізнес-процесами організації змінює її стратегію і реалізацію цієї стратегії, вимагає нову модель керування діяльністю: планування ресурсів, синхронізовану з покупцем. Так зародилася концепція CSRP - синхронізоване з клієнтом планування ресурсів.

Очевидно, що найсучасніші моделі управління підприємством - це не кінцевий етап їхньої еволюції. Вони й надалі будуть удосконалюватися з розвитком як інформаційних та комп'ютерних технологій, так і з появою нових економічних відносин у глобальній економіці.

## **1. Поняття планування**

Планування - це одна з найважливіших функцій управління організацією, до яких також входять організація основної діяльності (виробництва), мотивація і контроль.

Планування дозволяє зробити припущення про майбутні цілі організації і необхідні дії членів організації для досягнення цих цілей. Планування об'єднує такі процеси: прогнозування, моделювання і програмування.

Визначення 1. Стратегічне планування - це довгострокове планування, яке виконують у термін від одного до п'ятих років.

Стратегічне планування здійснюють на основі макроекономічних показників як тенденції розвитку економіки, зміна технологій, стан ринку і конкуренції. Стратегічне планування звичайно поширюється на кожен рік п'ятирічки і містить планові показники (цілі) вищого рівня.

Визначення 2. Бізнес-план - це план на рік, який складають щорічно.

Бізнес-план можна неодноразово переглядати впродовж року. Як правило, він є результатом наради управлінського складу, на якому зводяться плани продажів, інвестицій, розвитку основних засобів, потреби в капіталі і бюджетування. Цю інформацію подають в грошовому вираженні. Бізнес-план визначає планові показники за обсягами продажів і виробництва, а також інші плани нижчого рівня.

Якщо бізнес-план надає підсумкові дані про обсяги продажів щомісячно (у грошовому вираженні), то план обсягів продажів і виробництва розбиває цю інформацію на 10-15 асортиментних груп. У результаті одержують план виробництва, який щомісяця переглядають, беручи до уваги план попереднього місяця, реальні результати і дані бізнес-плану.

План обсягів продажів і виробництва звичайно об'єднує такі елементи:

- обсяг продажів;
- виробництво;

- запаси;
- незакінчений обсяг виробництва;
- відвантаження.

З цих елементів перший і останній (обсяг продажів і відвантаження) - це "зовнішні" прогнози, які прямому контролю не піддаються. План обсягів виробництва - це внутрішній показник, який піддається прямому контролю. Плани обсягів запасів і незакінчених обсягів виробництва контролюються опосередковано маніпулюванням даними про прогнози обсягу продажів, прогнози обсягу відвантаження і/або про плани обсягів виробництва.

Обсяги запасів і незакінченості управляються по-різному залежно від типів продукції, що випускає або продає компанія. Плановий обсяг запасів - це важливий показник, особливо для тих компаній, які виробляють продукцію для збереження на складах. Плановий обсяг незакінченого виробництва є важливим чинником для тих компаній, які роблять продукцію на замовлення.

Найважливішим в плануванні обсягу продажів і виробництва є план виробництва. Хоча він і називається планом виробництва, це не просто план випуску продукції. Він потребує наявності необхідного обсягу ресурсів по всій компанії загалом.

План виробництва буде нереальним, якщо не буде забезпечено наявності необхідного обсягу ресурсів.

Визначення 3. Планування ресурсів - це довгострокове планування, що дає змогу оцінити необхідний (для виконання плану виробництва) і наявний обсяг ключових ресурсів, таких, як люди, устаткування, будинки і спорудження.

Якщо виникне потреба в наявності необхідного обсягу додаткових ресурсів, то це може привести до перегляду бізнес-плану.

Планування ресурсів стосується тільки ключових ресурсів і складається на термін дії плану виробництва (звичайно один рік). Ресурс можна вважати ключовим, якщо його вартість достатньо велика, або якщо термін його постачання достатньо великий, або якщо від нього залежать інші ресурси. Ресурси можуть бути як зовнішніми (можливості постачальників), так і внутрішніми (устаткування, складські площі, гроші).

Визначення 4. Головний план-графік виробництва (ГПГВ) - це план виробництва, покладений на часову вісь, який показує: що будуть виробляти, коли й у яких обсягах.

Залежно від типу й обсягу продукції, що випускають, ГПГВ можна розбити на різні терміни, зокрема на тиждень, день і навіть зміну.

Одна з основних цілей ГПГВ - це забезпечення буфера: ГПГВ відрізняє прогнози і потреби відділу збуту від MRP (планування потреб у матеріалах). Філософія така: прогнози і замовлення на продаж (замовлення клієнтів) виражають попит (або відвантаження), у той час як ГПГВ відображає те, що реально буде зроблено відповідно до наявного попиту. Відповідно до ГПГВ можливо виробництво продукції в період, коли попит на неї невисокий, і навпаки. Це може спостерігатися під час виробництва продукції, попит на який має сезонний характер.

Визначення 5. Незалежний попит - це попит на готову продукцію і за частини, який можна спрогнозувати.

Незалежний попит відрізняється від залежного попиту, який можна розрахувати, враховуючи дані специфікації виробу. Джерела незалежного попиту: виробничий план, прогнозований обсяг відвантаження, замовлення клієнтів (під час виробництва або складання під замовлення), попит на за частини, попит між підрозділами і страховий запас.

Основна проблема в упорядкуванні ГПГВ - це визначення тих виробів/комплектуючих, планування по яких потрібно виконувати або у відділі планування, або автоматично системою MRP. Вироби, плановані у відділі планування, - це ті вироби, планувати які необхідно під контролем людей. Вироби, плановані системою MRP, тобто автоматично, не потребують такого ступеня контролю (вони залежать від ГПГВ). Визначення способу ведення планування для окремого виду виробів залежить від типів виробів і технологічних процесів. Звичайно, невелика кількість виробів повинні контролювати у відділі планування.

Як і планування ресурсів, загальне планування потужностей є довгостроковим і ведеться за ключовими ресурсами. Цей процес використовує дані ГПГВ, а не дані виробничого плану. Так, якщо ГПГВ виражений в кількісних і часових характеристиках, то загальне планування потужностей використовують для створення деталізованішого плану, який може бути корисним під час оцінювання середніх потреб компанії загалом, а також для оцінки ГПГВ.

## **2. Модель планування потреб у матеріалах MRP**

На початку 60-х років минулого століття, у зв'язку зі зростанням популярності обчислювальних систем, виникла ідея використання їхньої можливості для планування діяльності підприємства, зокрема для планування виробничих процесів. Необхідність планування зумовлена тим, що основна маса затримок під час виробництва зв'язана з запізнюванням надходження окремих комплектуючих, у результаті чого, як правило, паралельно зі зменшенням ефективності виробництва, на складах виникає надлишок матеріалів, що надійшли вчасно або раніше визначеного часу. Крім того, унаслідок порушення балансу постачань комплектуючих, виникають додаткові ускладнення з обліком і відстеженням їхнього стану під час виробництва, тобто фактично неможливо було визначити, наприклад, до якої партії належить цей складовий елемент у вже зібраному готовому продукті. З метою запобігання подібних проблем, розробили методологію планування потреб в матеріалах MRP (Material Requirements Planning), яка в подальшому привела до створення індустрії програмного забезпечення для управління підприємством.

Виконання завдання планування потреб у матеріалах реалізується за допомогою алгоритму, який також називається MRP-алгоритмом.

**Визначення 6.** MRP-алгоритм - це алгоритм оптимального управління замовленнями на готову продукцію, виробництвом і запасами сировини і матеріалів.

**Визначення 7.** MRP-методологія - це реалізація MRP-алгоритму за допомогою комп'ютерної системи.

Реалізація системи, що працює за цією методологією, є комп'ютерною програмою, що дає змогу оптимально регулювати постачання комплектуючих у виробничий процес, контролюючи запаси на складі і самій технології виробництва. Головним завданням MRP є забезпечення гарантії наявності необхідної кількості потрібних матеріалів/ комплектуючих у будь-який момент часу в межах терміну планування, поряд з можливим зменшенням постійних запасів, а отже, розвантаженням складу. Це означає, що закупівля матеріалів і комплектуючих протягом цілого терміну планування розподіляється на планові періоди (наприклад, дні), причому обсяг і час закупівель розраховують так, щоб у кожен плановий період на підприємство надходило саме стільки матеріалів і комплектуючих, скільки потрібно виробництву в цьому плановому періоді.

У MRP системи входять безпосередньо функціональність MRP, функціональність опису і планування завантаження виробничих потужностей CRP (Capacity Requirements Planning) і мають на меті

створення оптимальних умов для реалізації виробничого плану випуску продукції. З погляду архітектури MRP-системи повинні містити функціональний блок і внутрішню базу даних, а також підтримувати одночасну роботу багатьох користувачів.

#### *Структура MRP-систем*

Перш ніж описувати саму структуру MRP-систем, розглянемо зміст її основних понять.

**Визначення 8. Матеріалами** називатимемо усю сировину й окремі комплектуючі, кінцевий продукт складу.

Надалі ми не розрізнятимемо поняття “матеріал” і “комплектуючі”.

**Визначення 9. MRP-система** - інформаційна система, функціонування якої регламентується MRP-методологією.

Як інформаційна система вона опрацьовує вхідні дані (вхідні елементи) і формує на їхній основі дані-результати.

**Визначення 10. Статус матеріалу** є основним показником поточного стану матеріалу, який зазначає наявність цього матеріалу на складі, чи зарезервованій він для інших цілей, чи є присутнім в поточних замовленнях, чи замовлення на нього тільки планують.

Отже, статус матеріалу однозначно описує ступінь готовності кожного матеріалу бути використаним у виробничому процесі.

**Визначення 11. Страховий запас** матеріалу необхідний для підтримки виробництва у разі виникнення непередбачених і непереборних затримок у його постачаннях.

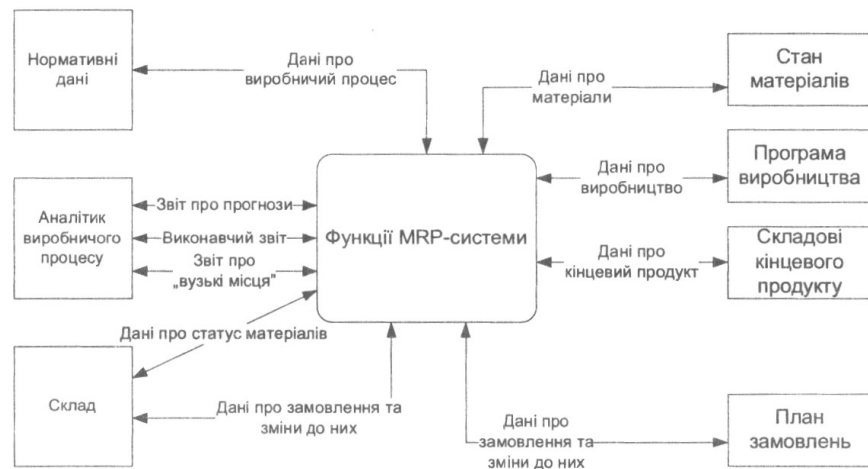
В ідеальному випадку, якщо механізм постачань буде бездоганим, то MRP-методологія не вимагає обов'язкової наявності страхового запасу, і його обсяги встановлюють різними для кожного конкретного випадку залежно від сформованої ситуації з надходженням матеріалів.

**Визначення 12. Потреба в матеріалі** в комп'ютерній MRP-системі - це визначена кількісна величина, що відображає необхідність у замовленні цього матеріалу, яка виникла в певний момент часу протягом періоду планування.

Розрізняють поняття **повної потреби в матеріалі**, що відображає ту кількість, яку потрібно використати у виробництві, і **чистої потреби**, під час обчислення якої враховується наявність усіх страхових і зарезервованих запасів конкретного матеріалу. Замовлення в системі автоматично створюється у разі виникнення відмінної від нуля чистої потреби.

Чиста потреба в матеріалі визначається як повна потреба, від якої віднято кількість інвентаризованого на руках матеріалу, страховий запас та резерв для інших замовлень.

На практиці MRP-система - це комп'ютерна інформаційна система, яку логічно можна подати за допомогою діаграми, зображеної на рисунку:



Функціональна структура MRP-системи

Вхідні елементи і результати роботи MRP-системи на наведеній вище діаграмі відображають основні структурні елементи MRP-системи. Отже, опишемо основні вхідні елементи MRP-системи:

- **Опис стану** матеріалів (Inventory Status File) є основним вхідним елементом MRP-системи. У ньому повинна бути відтворена максимально повна інформація про усі матеріали/комплектуючі, необхідні для виробництва остаточного продукту. У цьому елементі повинен зазначатися статус кожного матеріалу, що визначає, чи наявний він на руках, на складі, у поточних замовленнях чи його замовлення тільки заплановане, а також опису його запасів, розташування, ціни, можливих затримок постачань, реквізитів постачальників. Дані з усіх перерахованих вище позицій повинні бути доступними окремо з кожного матеріалу, що бере участь у виробничому процесі. Ці дані беруть з Нормативних даних про виробничий процес, а також з інформації зі Складів, і зберігаються у відповідному масиві Стану матеріалів.

- **Програма виробництва** (Master Production Schedule) - це оптимізований графік розподілу часу для виробництва необхідної партії готової продукції за планований період чи діапазон періодів. Спочатку створюється пробна програма виробництва, згодом тестується на виконаність додатково прогоном через CRP-систему, що визначає достатність виробничих потужностей для її здійснення. Якщо виробнича програма визнана здійсненою, то вона автоматично формується в основну і стає вхідним елементом MRP-системи. Це необхідно тому, що межі вимог щодо виробничих ресурсів є прозорими для MRP-системи, яка формує на основі виробничої програми графік виникнення потреб у матеріалах. Однак, у разі недоступності деяких матеріалів чи неможливості виконати план замовлень, необхідний для підтримки реалізованої з погляду CPR виробничої програми, MRP-система також вказує про необхідність зробити в ній корективи.

- **Перелік складових** остаточного продукту (Bills of Material File) - це список матеріалів і їхня кількість, необхідна для виробництва кінцевого продукту. Отже, кожен кінцевий продукт має свій перелік складових. Крім того, тут міститься опис структури остаточного продукту, тобто він містить повну інформацію з технології його збирання. Надзвичайно важливо підтримувати точність усіх записів у цьому елементі і відповідно коригувати їх усякий раз під час внесення змін у структуру і/чи технологію виробництва остаточного продукту.

Нині MRP-системи реалізовані на найрізноманітніших апаратних платформах і входять як модулі в більшість фінансово-економічних систем. Розглядатимемо технічний аспект реалізації MRP-систем і опишемо логічні кроки роботи MRP-програми. Цикл її роботи складається з таких основних етапів:

- 1) на підставі прийнятої програми виробництва визначається кількісний склад остаточних виробів для кожного періоду планування;
- 2) до складу остаточних виробів додають запасні комплектуючі, які не входять у програму виробництва, але присутні в поточних замовленнях;
- 3) для програми виробництва і запасних комплектуючих визначається загальна потреба в матеріальних ресурсах відповідно до переліку складових остаточного продукту з розподілом за періодами планування;
- 4) потреба матеріалів коригується з урахуванням стану запасів для кожного періоду планування, і для кожного матеріалу обчислюють

чисту потребу. Якщо чиста потреба в матеріалі більша за нуль, то система автоматично створює замовлення на матеріал;

5) формуються замовлення на поповнення запасів з урахуванням можливого передчасного постачання чи затримки постачання від постачальників.

Отже, у результаті роботи MRP-програми виробляються зміни у наявних замовленнях і, за потреби, створюються нові, для забезпечення оптимальної динаміки перебігу виробничого процесу. Ці зміни автоматично модифікують Опис стану матеріалів, тому що створення чи скасування модифікації замовлення впливає на статус відповідного матеріалу. У результаті роботи MRP-програми створюється план замовлень на кожен окремий матеріал на весь термін планування, забезпечення виконання якого необхідно для підтримки програми виробництва. Основними результатами MRP-системи є:

- **План замовлень (Planned Order Schedule)** визначає кількість кожного матеріалу, яку необхідно замовити в кожен період часу протягом терміну планування. План замовлень необхідний для подальшої роботи з постачальниками і, зокрема, визначає виробничу програму для внутрішнього виробництва комплектуючих (якщо таке існує).

- **Зміни до плану замовлень (Changes in planned orders)** є модифікаціями до раніше спланованих замовлень. Деякі замовлення можна скасувати, змінити чи затримати, а також перенести на інший період.

Також MRP-система формує деякі другорядні результати у вигляді звітів, метою яких є звернути увагу на “вузькі місця” протягом планованого періоду, тобто ті проміжки часу, коли потрібно здійснити додатковий контроль за поточними замовленнями, а також для того, щоб вчасно сповістити про можливі системні помилки, які виникають під час роботи програми. Отже, MRP-система формує такі додаткові результати-звіти:

- **Звіт про “вузькі місця”** планування (Exception report) призначений для того, щоб завчасно проінформувати користувача про проміжки часу протягом терміну планування, що вимагають особливої уваги, і в які може виникнути необхідність зовнішнього управлінського втручання. Типовими прикладами ситуацій, що повинні бути відтворені в цьому звіті, можуть бути замовлення на комплектуючі, які непередбачено запізнені, надлишки комплектуючих на складах тощо.

- **Виконавчий звіт (Performance Report)** є основним індикатором правильності роботи MRP-системи і має на меті сповістити користувача про критичні ситуації, які виникли під час планування, як, наприклад, повне витрачання страхових запасів за окремими комплектуючими, а також про усі системні помилки, які виникають під час роботи MRP-програми.

- **Звіт про прогнози (Planning Report)** - це інформація, що використовується для складання прогнозів про можливу майбутню зміну обсягів і характеристик продукції, що випускається, отримана в результаті аналізу поточного ходу виробничого процесу і звітів з продажів. Звіт про прогнози можна також використовувати для довгострокового планування потреб у матеріалах.

Отже, використання MRP-системи для планування виробничих потреб дає змогу оптимізувати час надходження кожного матеріалу, тим самим значно знижуючи складські витрати і полегшуючи ведення виробничого обліку. Однак, серед користувачів MRP-програм існує розбіжність у думках щодо використання страхового запасу для кожного матеріалу. Прихильники використання страхового запасу стверджують, що він необхідний через те, що найчастіше механізм доставки вантажів не є доволі надійним, і якщо через різні фактори виникає повне спустошення запасів на який-небудь матеріал, то це автоматично спричиняє зупинення виробництва і обходиться набагато дорожче, ніж постійно підтримувати його страховий запас. Противники використання страхового запасу стверджують, що його відсутність є однією з центральних особливостей концепції MRP, оскільки MRP-система повинна бути гнучкою стосовно зовнішніх факторів, вчасно вносячи зміни до плану замовлень у разі непередбачених і непереборних затримок постачань. Але в реальній ситуації, як правило, другий погляд можна реалізувати для планування потреб виробництва виробів, попит на які порівняно прогнозований і контрольований, а обсяг виробництва може бути у виробничій програмі сталим протягом певного достатньо тривалого періоду часу.

### *Переваги та недоліки MRP-систем*

Планування містить функції автоматичного створення проектів замовлень на закупівлю і/або внутрішнє виробництво необхідних матеріалів/комплектуючих. Інакше кажучи, MRP-система оптимізує час постачання комплектуючих, тим самим зменшуючи витрати на

виробництво і підвищуючи його ефективність. Основними перевагами використання подібної системи у виробництві є:

1. Гарантія наявності необхідних комплектуючих і зменшення тимчасових затримок у їхньому постачанні, і, отже, збільшення випуску готових виробів без збільшення кількості робочих місць і навантажень на виробниче устаткування.
2. Зменшення виробничого браку під час виготовлення готової продукції, що виникає через використання неправильних комплектуючих.
3. Впорядкування виробництва через контроль статусу кожного матеріалу, що дає змогу однозначно відстежувати весь його конвеєрний шлях, починаючи від створення замовлення на цей матеріал, до його положення у вже зібраному готовому виробі. Завдяки цьому також досягається висока ефективність виробничого обліку.

Усі ці переваги фактично випливають із самої філософії MRP, що ґрунтується на тому принципі, що всі матеріали/комплектуючі, складові частини і блоки готового виробу повинні надходити у виробництво одночасно, у запланований час, щоб забезпечити створення остаточного продукту без додаткових затримок. MRP-система прискорює постачання тих матеріалів, які у цей момент потрібні насамперед, і затримує передчасні надходження так, що всі комплектуючі, які утворюють повний список складових остаточного продукту, надходять у виробництво одночасно. Це необхідно для того, щоб уникнути ситуації, коли затримується постачання одного з матеріалів, і виробництво змушені призупинити навіть за наявності всіх інших комплектуючих остаточного продукту. Основна мета MRP-системи формувати, контролювати і, за необхідності, змінювати час необхідного надходження замовлень так, щоб усі матеріали, потрібні для виробництва, надходили одночасно.

Навіть поверхневий огляд концепції MRP виявляє її “вузькі” місця (недоліки).

1. Відсутність контролю виконання плану закупівель і механізму коректування цього плану у разі виникнення ситуацій, що заважають його нормальному виконанню. Навіть найдосконаліший графік закупівель матеріалів не може гарантувати, що, наприклад, працівники чого-небудь у ньому не наплутають, або що в потрібний момент на рахунок в підприємства будуть гроші для оплати поставок. Тому згенеровані MRP-системою замовлення можуть виявитися нереалізованими, що вимагає коректування сформованого нею плану. Але ні фіксація збоїв у виконанні плану поставок, ні відповідне

коригування планових завдань у MRP-систему не закладені. Запускати MRP-цикл заново щоразу під час виявлення порушень неефективно, тому що це займає багато часу і вимагає великих ресурсів.

2. Обмежений облік виробничих факторів. Одне лише детальне планування матеріальних потреб не може забезпечити ефективне виконання виробничого плану. Необхідно ще оцінити, чи вистачить для цього виробничих потужностей, трудових і фінансових ресурсів. Крім того, для керування собівартістю продукції (одна з цілей розроблення MRP-методології) тільки матеріального обліку мало: потрібно проаналізувати й інші чинники виробничого процесу.

### ***3. Напрями подальшого розвитку методології MRP***

Недоліки концепції MRP визначили напрями її подальшого розвитку. Створені нові концепції планування, які так чи інакше використовують ідеологію MRP:

1. Closed Loop MRP - планування потреб у матеріалах у замкнутому циклі;
2. CRP (Capacity Requirements Planning) - планування потреб у виробничих потужностях.

*Планування потреб у матеріалах замкнутого циклу Closed Loop MRP*

Подешевшання комп'ютерів, доступність систем реального часу і досвід роботи з MRP дали можливість 70-х років створити розширену модифікацію MRP-систем - системи планування матеріальних потреб у замкнутому циклі (Closed Loop MRP). Термін “у замкнутому циклі” відображає основну особливість нових систем - здійснення зворотного зв'язку за станом виконання сформованих планів.

Крім базової функції планування потреби в матеріалах, Closed Loop MRP-системи містять додаткову функцію - контроль фактичного стану виробництва і виконання замовлень на закупівлю матеріалів і комплектуючих. Якщо система знайшла значні порушення планових показників, вона ініціює внесення коректив у раніше прийняті плани. Модифікацію старих планів виконують в режимі “MRP-цикл з урахуванням чистих змін”. Його відмінність від звичайного MRP-циклу полягає в тому, що обробляються тільки ті зміни, що з'явилися з часу останнього запуску MRP. Це дозволяє швидко привести графік закупівель у відповідність з реальною ситуацією.

### ***Планування потреб у виробничих потужностях CRP***



Концепція CRP (Capacity Requirements Planning) виникла в результаті поширення принципів MRP на ширшу групу завдань ніж керування матеріалами. Основне завдання методології CRP - перевірити виконання основного плану-графіка замовлень з погляду завантаження устаткування і, якщо цей план-графік виконується, то оптимізувати завантаження виробничих потужностей.

Систему планування виробничих потужностей за методологією CRP застосовують для перевірки пробної програми виробництва, створеної відповідно до прогнозів попиту на продукцію, на можливість її здійснення наявними виробничими потужностями. Під час роботи CRP- системи розробляють план розподілу виробничих потужностей для кожного конкретного циклу виробництва протягом планованого періоду. Встановлюється також технологічний план послідовності виробничих процедур і, відповідно до пробної програми виробництва, визначається ступінь завантаження кожної виробничої одиниці на термін планування. Якщо після циклу роботи CRP-модуля програма виробництва визнається як реально здійсненна, то вона автоматично підтверджується і стає основною для MRP-системи. У протилежному разі в неї вносять зміни і піддають повторному тестуванню за допомогою CRP- модуля.

CRP-модулі використовують таку вхідну інформацію:

1) Складений MRP-модулем графік замовлень на закупівлю/виробництво матеріалів і комплектуючих (Planned Order Schedule).

2) Дані про виробничі потужності - документ, що максимально докладно розкриває інформацію про кожен робочий центр, а також таку інформацію:

- загальну інформацію - ідентифікуючий код, назву, опис структури робочого центру, його потужність тощо;
- склад виробничого устаткування - список машин і механізмів цього робочого центру з вказівкою ідентифікуючих кодів, що обслуговує персонал і нормативні потужності;
- виробничі операції, що виконуються з прив'язкою до устаткування, і необхідний для них робочий час.

3) Технологічна схема виготовлення остаточного виробу (Routing Plan)

- документ, що описує всі операції, необхідні для виготовлення остаточного виробу, з вказанням для кожної виробничої операції:

- змісту операції;
- робочого центру, на якому вона повинна виконуватися;

- устаткування цього робочого центру, що використовується для виконання операції;
- необхідного персоналу;
- часу операції в людино-годинах, а також допоміжний час (наприклад, на переналагодження устаткування).

Плановий механізм CRP принципово схожий на плановий механізм MRP. На основі аналізу вхідної інформації CRP-модуль визначає необхідні для виконання виробничого плану-графіка потужності, порівнює їх з наявними на підприємстві і, залежно від результату, формує на виході такі результати:

1) Перевищення/недостача виробничих потужностей. У цьому разі плановикам варто змінити виробничу програму і повторити процес спочатку.

2) Якщо потужностей вистачає, складають такі документи:

- *План завантаження виробничих потужностей* - документ, який для кожної одиниці виробничих потужностей показує ступінь її завантаження в кожен плановий період.

- *План завантаження робочого персоналу* — документ, який визначає величину зайнятості кожного виробничого робітника в кожен плановий період.

- *План-графік виробничих робіт* - документ, що визначає послідовність і характеристику операцій, які здійснюються на кожній виробничій одиниці в кожен плановий період. За цим документом надалі будують всю роботу підприємства з виробництва остаточного виробу.

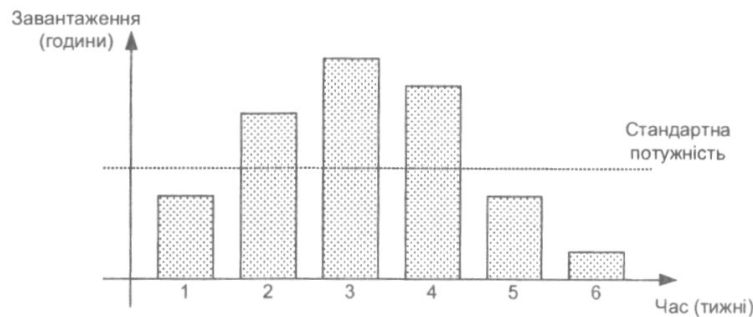
Варто зазначити, що, незважаючи на близькість планових механізмів, технічна реалізація CRP набагато складніша, ніж реалізація MRP. У CRP потрібно врахувати більшу кількість параметрів: у MRP кожному рівню збирання остаточного виробу ставляться у відповідність однорідні характеристики - матеріали і комплектуючі, тоді як у CRP кожному рівню виготовлення остаточного виробу ставляться у відповідність неоднорідні характеристики - операції (відрізняються, крім змісту, робочими центрами, машинами, трудовими ресурсами, необхідними для їхнього здійснення). До того ж остаточний результат роботи CRP містить, крім оцінки необхідних потужностей, розподіл робіт за часом.

CRP-модуль передбачає розрахунок таких величин:

- Завантажувальний профіль або план (Load profile) - порівняння потреб з плановою (доступною) виробничою потужністю;

- Потужність (Capacity) - виробнича потужність, а також завантаження й ефективність.
- Завантаженість (Utilization) - відсоток використання доступної потужності.
- Ефективність (Efficiency) — можливе завантаження порівняно з паспортними показниками обладнання.
- Завантаження (Load) - стандартне завантаження за стандартний робочий час.
- Відсоток завантаження (Load percent) - відношення завантаження до потужності.

**Приклад 1.** Розглянемо приклад “адаптації” завантажувального профілю до реальних виробничих потужностей. На рисунку видно, що існує перевантаження в періодах 2-4. Така ситуація вимагає дій щодо ліквідації перевантажень.

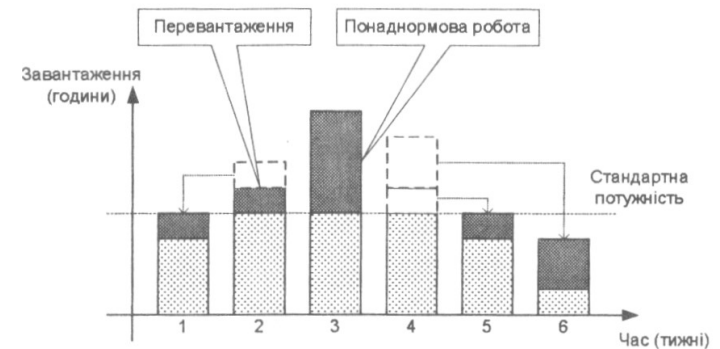


*Початковий профіль завантаження*

Стандартно застосовують такі варіанти ліквідації перевантажень:

1. розподілити навантаження на інші періоди, коли завантаження не досягає нормального рівня;
2. збільшити доступну потужність, наприклад, оголосити понаднормові роботи;
3. передати роботи на субконтракт.

На наступному рисунку подані стандартні підходи, що дають змогу домогтися рівномірного завантаження виробничих потужностей у межах норм завантаження.



*Адаптований завантажувальний профіль*

Отже, в MRP системі, функція CRP обчислює виробничі потужності, необхідні для виконання виробничих замовлень, згенерованих MRP-системою. Іншою важливою функцією CRP є аналіз фінансових наслідків запланованого виробництва. Фінансова інформація, яку аналізує процес CRP, передбачає доступні складські запаси, відкриті замовлення на закупівлю, відкриті замовлення на продаж, відкриті виробничі замовлення, і заплановані (планові) замовлення.

### Контрольні запитання

1. Що таке планування під час управління організацією?
2. Які є особливості стратегічного планування?
3. Що таке бізнес-план?
4. Які є особливості планування ресурсів?
5. Що таке головний план-графік виробництва?
6. Яке призначення методології MRP?
7. Що таке MRP-система?
8. Яка структура MRP-систем?
9. Які є основні вхідні елементи MRP-системи?
10. Описати цикл роботи MRP-системи.
11. Які є основні результати MRP-системи?

12. Навести переваги та недоліки MRP-систем.
13. У чому полягає планування потреб у матеріалах у замкнутому циклі?
14. У чому полягає планування потреби у виробничих потужностях?
15. Описати схему роботи CRP-модуля.

## **Основні моделі управління інформаційними системами**

### **Частина 2**

#### **4. Модель планування ресурсів виробничого підприємства**

##### **MRPII**

З метою збільшити ефективність планування, наприкінці 70-х років минулого століття Олівер Уайт і Джордж Плосл запропонували ідею відтворення замкнутого циклу (closed loop) у MRP-системах. Ідея полягала в пропозиції ввести в розгляд ширший спектр факторів під час проведення планування уведенням додаткових функцій. До базових функцій планування виробничих потужностей і планування потреб у матеріалах було запропоновано додати ряд додаткових, таких як контроль відповідності кількості зробленої продукції кількості використаних під час збирання комплектуючих, складання регулярних звітів про затримки замовлень, про обсяги і динаміку продажів продукції, про постачальників тощо. Термін “замкнутий цикл” відзеркалює основну особливість модифікованої системи, яка полягає в тому, що створені під час її роботи звіти аналізують і враховують. На подальших етапах планування, змінюючи, за необхідності, програму виробництва, а отже, і план замовлень. Інакше кажучи, додаткові функції здійснюють зворотний зв'язок у системі, що забезпечує гнучкість планування стосовно зовнішніх факторів, таким, як рівень попиту, стан справ у постачальників тощо.

Надалі, удосконалення системи привело до трансформації системи MRP із замкнутим циклом у розширену модифікацію, яку назвали MRPII (Manufactory Resource Planning - планування ресурсів виробничого підприємства) через ідентичність абrevіатур. Ця система була створена для ефективного планування всіх ресурсів виробничого

підприємства, зокрема фінансових і кадрових. Крім того, система класу MRRPII здатна адаптуватися до змін зовнішньої ситуації і сформулювати відповідь на питання «Що буде, якщо...».

MRPII - це набір перевірених на практиці розумних принципів, моделей і процедур керування і контролю, що слугують підвищенню показників економічної діяльності підприємства. MRP II є інтеграцією великої кількості окремих модулів:

- Планування продажів і бізнес-процесів - Sales and Operation Planning.
- Керування попитом - Demand Management.
- Календарне планування основного виробництва - Master Production Scheduling.
- Планування потреб у матеріалах - Material Requirement Planning.
- Специфікації продуктів - Bill of Materials.
- Підсистема транзакцій інвентаризації - Inventory Transaction Subsystem.
- Підсистема календарного постачання - Scheduled Receipts Subsystem.
- Керування на рівні виробничого цеху - Shop Flow Control.
- Планування виробничих потужностей - Capacity Requirement Planning.
- Контроль входу/виходу - Input/output control.
- Матеріально технічне постачання - Purchasing.
- Планування поширення ресурсів - Distribution Resource Planning.
- Планування і контроль виробничих операцій - Tooling Planning and Control.
- Планування фінансів - Financial Planning.
- Моделювання - Simulation.
- Оцінка результатів діяльності - Performance Measurement.

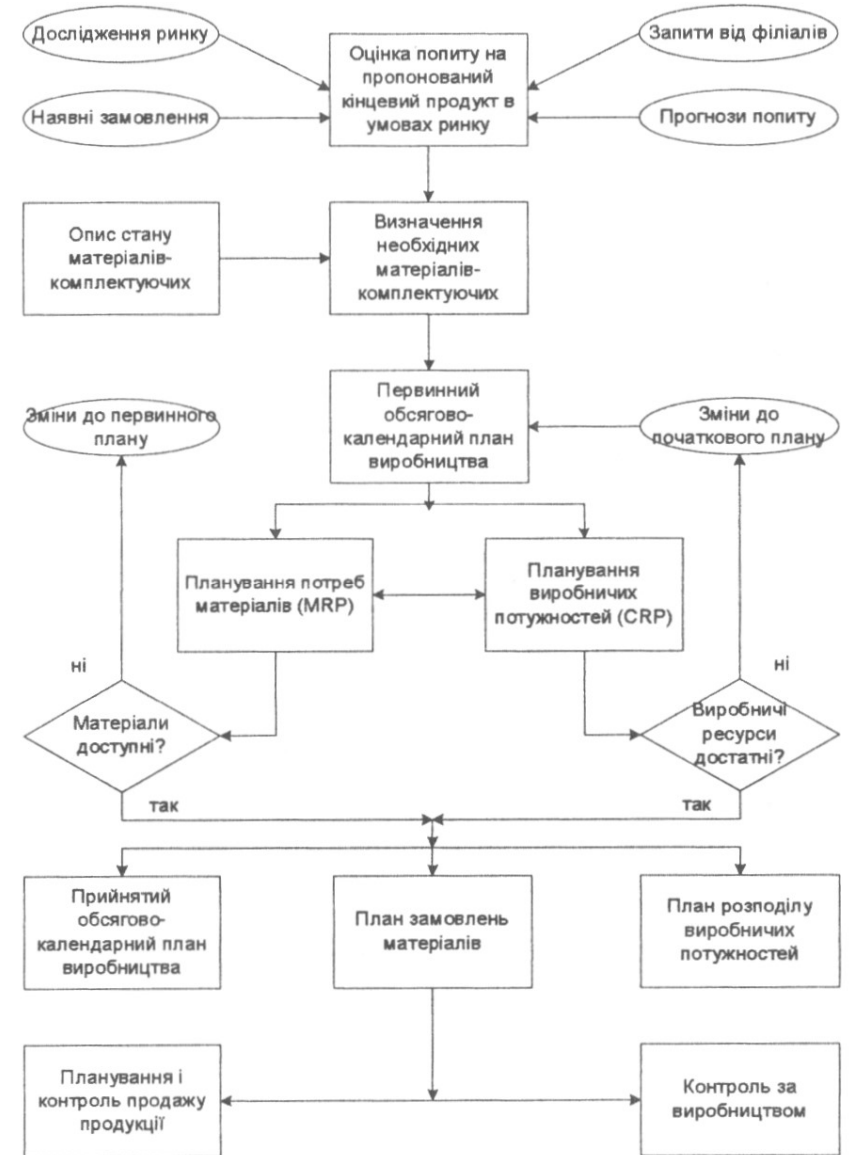
Результати роботи кожного модуля аналізуються всією системою загалом, що, власне, і забезпечує її гнучкість стосовно зовнішніх факторів.

Завданням інформаційних систем класу MRP II є оптимальне формування потоку матеріалів (сировини), напівфабрикатів (зокрема тих, що вже перебувають у виробництві) і готових виробів. Метою систем класу MRP II є інтеграція усіх основних процесів, що реалізуються підприємством, таких як постачання, запаси, виробництво, продаж і дистрибуція, планування, контроль за виконанням плану, витрати, фінанси, управління основними засобами тощо.

Стандарт MRP II поділяє сфери окремих функцій (процедур) на два рівні: необхідний і необов'язковий (додатковий). Для того, щоб програмне забезпечення було зараховане до класу MRP II, воно повинно виконувати визначений обсяг необхідних (основних) функцій (процедур).

### Структура MRP II-системи

На рисунку подана логічна схема функціонування MRP II-системи. Вхідні та вихідні параметри для MRP II-системи практично збігаються з параметрами для MRP-системи, але до звичайної лінійної послідовності операцій додаються дві петлі зворотного зв'язку:



Логічна структура системи планування ресурсів виробничого підприємства

- петля зворотного зв'язку доступних матеріалів для виробництва;

- петля зворотного зв'язку доступних виробничих потужностей.

Функції зворотного зв'язку (feedback) в MRP II-системі є надзвичайно важливими. Наприклад, якщо постачальники не здатні поставити матеріали/комплектуючі в зумовлені терміни, вони повинні надіслати звіт про затримки відразу, як тільки вони дізнаються про існування цієї проблеми. Зазвичай, стандартна компанія має велику кількість прострочених замовлень з постачальниками. Але, як правило, дати цих замовлень не відображають достатньою мірою дат реальної потреби в цих матеріалах. На підприємствах же, керованих системами класу MRP II, дати постачання є максимально близькими до часу реальної потреби в матеріалах, що поставляються. Тому важливо заздалегідь поінформувати систему про можливі проблеми із замовленнями. У цьому разі система повинна згенерувати новий план роботи виробничих потужностей, відповідно до нового плану замовлень. У деяких випадках, коли затримка замовлень цілком прогнозована, в MRP II-системі задається обсяг мінімальної підтримки запасів "ненадійних" матеріалів на складі (safety stock).

Алгоритм роботи MRP II-системи націлений на внутрішнє моделювання всієї сфери діяльності підприємства. Його основна мета - враховувати і за допомогою комп'ютера аналізувати всі внутрішньо-комерційні і внутрішньовиробничі події, які відбуваються в конкретний момент і які заплановані на майбутнє. Як тільки у виробництві допущений брак, то після зміни програми виробництва і затвердження нових технологічних вимог виробництва, MRP II-система миттєво реагує на цю подію, вказує на проблеми, які можуть бути її результатом, і визначає ті зміни, які треба внести до виробничого плану, щоб уникнути цих проблем або звести їх до мінімуму. Зрозуміло, далеко не завжди реально повністю усунути наслідки збою у виробничому процесі, проте MRP II-система інформує про них за максимально тривалий проміжок часу до моменту їхнього виникнення.

Отже, передбачаючи можливі проблеми заздалегідь і створюючи керівництву підприємства умови для попереднього їхнього аналізу, MRP II-система є надійним засобом прогнозування і оцінювання наслідків внесення тих чи інших змін у виробничий цикл.

В основу MRP II покладена ієрархія планів. Плани нижніх рівнів залежать від планів вищих рівнів, тобто план вищого рівня надає вхідні дані, що визначають показники і/або обмеження для планів нижчого

рівня. Крім того, ці плани пов'язані між собою так, що результати планів нижнього рівня зворотно впливають на плани вищого рівня.

Якщо результати плану нереалістичні, то цей план або плани вищого рівня повинні бути переглянуті. У такий спосіб можна проводити координацію попиту і пропозиції ресурсів на визначеному рівні планування і ресурсів на вищих рівнях планування.

Будь-яка MRP II-система має певний інструментарій для здійснення планування. Нижче подано перелік системних методологій, які є фундаментальними важелями управління будь-якої MRP II-системи:

- Методологія розрахунку і перерахунку MRP- і CRP-планів.
- Принцип зберігання даних про внутрішньовиробничі і внутрішньо-комерційні події, які необхідні для планування.
- Методологія описування робочих і неробочих днів для планування ресурсів.
- Встановлення горизонту планування (planning horizon) - проміжку часу, на який складається план на рівні окремого підприємства.

Горизонт планування (planning horizon, time fence (тимчасові рамки)) - період часу, протягом якого система планування "бачить" планові показники. Зазвичай горизонт планування не вибирають меншим від періоду оборотності засобів або максимальної тривалості виробництва продукції.

Ці методології і принципи не є універсальними і їх визначають, враховуючи постановку конкретного завдання стосовно конкретного комерційного підприємства.

### *Преваги використання систем MRP II*

Використання MRP II-систем дає змогу:

- одержати оперативну інформацію про поточні результати діяльності підприємства як загалом, так і з повною деталізацією за окремими замовленнями, видами ресурсів, виконанням планів;

- поліпшити обслуговування замовників за рахунок вчасного виконання поставок, що передбачає планування і контроль за всім циклом виробництва з можливістю впливу на нього з метою досягнення оптимальної ефективності у використанні виробничих потужностей та усіх видів ресурсів для задоволення потреб замовників;
- оптимізувати (скоротити) цикл виробництва і цикл виконання замовлення, що забезпечує гнучкіше реагування на попит;
- скоротити незакінчене виробництво, оскільки роботу не видаватимуть доти, поки не буде відомо “точно до часу” для задоволення остаточного попиту;
- значно скоротити запаси, що дозволить економніше використовувати складські приміщення і буде потрібно менше засобів на його зберігання;
- збалансувати запаси, що забезпечує менший дефіцит і меншу кількість застарілих запасів;
- підвищити продуктивність, оскільки людські ресурси і матеріали використовуватимуться відповідно до замовлень з меншими втратами;
- автоматизувати роботу відділу маркетингу з повним контролем за платежами, відвантаженням продукції і термінами виконання договірних зобов’язань;
- проводити фінансовий аналіз діяльності підприємства загалом;
- значно скоротити невиробничі витрати;
- проводити довгострокове, оперативне і детальне планування діяльності підприємства з можливістю коригування планових даних на основі оперативної інформації;

- захистити інвестиції, зроблені в інформаційні технології;
- поетапно впроваджувати системи з урахуванням інвестиційної політики конкретного підприємства.

### 5. Модель управління ресурсами підприємства ERP

Відповідно до Словника APICS (American Production and Inventory Control Society - Американська асоціація з управління запасами і виробництвом) термін “ERP-система” (Enterprise Resource Planning - управління ресурсами підприємства) можна вживати в двох значеннях.

ERP-система - інформаційна система для ідентифікації і планування всіх ресурсів підприємства, які необхідні для здійснення продажів, виробництва, закупівель і обліку під час виконання клієнтських замовлень.

ERP-методологія - це методологія ефективного планування і управління всіма ресурсами підприємства, які необхідні для здійснення продажів, виробництва, закупівель і обліку під час виконання замовлень клієнтів у сферах виробництва, дистрибуції і надання послуг.

Отже, термін ERP може означати не тільки інформаційну систему, але і відповідну методологію управління, яку реалізує і підтримує ця інформаційна система.

Появу ERP-систем необхідно зарахувати до 80-х років минулого століття, коли сформувалися нові характеристики ринку, які привели до істотних змін у вимогах до програмного забезпечення управління підприємством:

істотна географічна і концептуальна (диверсифікаційна) глобалізація як збуту, так і постачання, зокрема для дрібних і середніх виробників;

різке зниження часу життя продукту на ринку;

значне збільшення значення і кількості замовлених виробництв, які найповніше відображають концепцію “товариства споживання”;

зростання конкуренції і, в підсумку, зниження середньої маржі, яку отримує виробник; як наслідок - істотне збільшення інтересу до “тонкого” управління витратами;

загальна інтенсифікація життя, що призвела до істотного підвищення вимог до мобільності управління;

“спуск” проблем збуту і логістики до дрібного і середнього виробника.

Сьогодні практично всі розробники MRPII/ERP-систем зараховують свої системи до класу ERP, оскільки абревіатура “ERP” є привабливішою і може збільшити продажі системи, яка по суті не належить до цього класу. Така плутанина посилюється відсутністю ERP-стандарту. Тому проведемо порівняльну характеристику систем двох класів - ERP і MRPII.

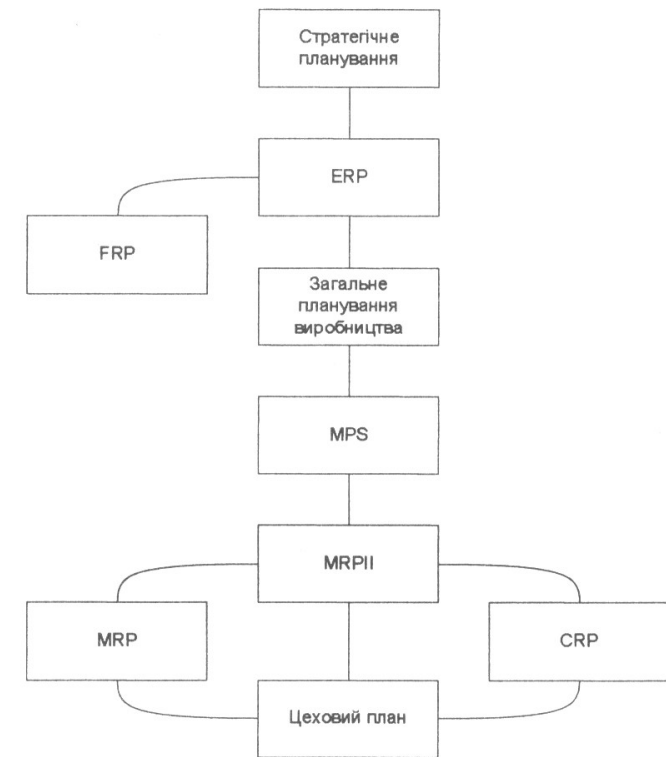
Відразу потрібно зазначити, що і для MRPII-систем, і для ERP-систем основним є виробництво. Вони, безумовно, розвиваються у зв'язку із запитами ринку: додаються нові функціональні можливості, рішення переносяться на нові технологічні платформи. Проте виробничі підсистеми залишаються центральними для цих систем, і відмінності між MRPII/ERP-систем перебувають саме в плануванні виробництва. Пов'язані ці відмінності з глибиною реалізації планування, що зумовлене орієнтацією цих систем на різні сегменти ринку.

ERP-системи створюються для великих багатофункціональних і територіально розподілених виробничих корпорацій. MRPII-системи орієнтовані на ринок середніх підприємств, яким не потрібна вся потужність ERP-систем. Відмінності ERP від MRPII полягають в тому, що ERP містить MRPII, а також:

- реалізацію всіх типів виробництва;
- інтеграцію планування ресурсів за різними напрямками діяльності компанії;
- багатоланкове планування.

Безумовно, багато MRPII-систем розвиваються з позицій глибини планування і лише за певними (але не усіма) параметрами наближаються до ERP-систем.

На наступному рисунку умовно поданий зв'язок “стандартних” систем планування підприємства, що спостерігається практично в більшості систем, впровадження яких передбачає “розробку на замовлення”. Ця діаграма також є так би мовити схемою “синтезу” систем (методологій) управління і їх реалізацій в автоматизованих системах.



*Взаємозв'язок систем планування*

З рисунку видно, що результати MRPII-систем використовують для методології MPS (Master Planning Shedule - обсягово-календарне планування), а функціонування ERP-систем пов'язане із застосування MPS, а також FRP-системи (Finance Resource Planning - планування фінансових ресурсів).

Сучасний ринок інформаційних управлінських систем складається з трійки систем-лідерів, які, власне, і належать до класу ERP (решту потрібно зарахувати до систем класу MRPII):

- SAP R/3 німецької компанії SAP AG;
- Oracle Applications американської компанії Oracle;
- Baan, розробила нідерландська компанія Baan, а в травні 2000 року її придбав британський холдинг Invensys.

Що ж до MRP II-систем, то тут спостерігається більша кількість рішень, кожне з яких містить унікальне поєднання функціональних і технологічних особливостей. Усі вони відрізняються різним ступенем опрацювання виробничих, фінансових та інших функцій. Тому "MRP II" - це не ознака збитковості системи, а показник того, що система орієнтована на ринок середніх підприємств.

### ***Переваги та недоліки ERP-систем***

Головна мета концепції ERP - розповсюдити принципи MRP II на управління сучасними великими підприємствами. Концепція ERP є надбудовою над методологією MRP II. Не вносячи ніяких змін до механізму планування виробничих ресурсів, вона дає змогу виконати додаткові завдання, пов'язані з ускладненням структури компанії.

Концепція ERP досі не стандартизована. Коли виникає питання про віднесення конкретної інформаційної системи управління до класів систем MRP II чи ERP, то фахівці розходяться в думках, оскільки виокремлюють різні критерії приналежності системи класу ERP. Проте, підсумовуючи різні погляди, можна вказати такі основні ознаки, які повинні мати ERP-системи:

- універсальність з погляду типів виробництв;
- підтримка багатоланкового виробничого планування;
- ширша (порівняно з MRP II) сфера інтегрованого планування ресурсів;
- розміщення в системі потужного блока планування і обліку корпоративних фінансів;
- впровадження в систему засобів підтримки прийняття рішень.

Навіть на звичайному підприємстві (не кажучи вже про корпорацію) можуть співіснувати виробництва різних типів - проектного, дискретного, неперервного (процесного).

До підприємств, що працюють за неперервним процесним виробництвом, можна зарахувати підприємства харчової, хімічної, фармацевтичної, нафтохімічної, нафтової, металургійної промисловості.

Підприємства, що працюють за дискретним циклами, належать до машинобудівної, легкої промисловості.

Для підтримки планування і управління всім підприємством загалом, інформаційна система повинна "вміти" працювати з кожним

із цих типів виробництв. Системи класу ERP містять набір модулів, кожен з яких спеціалізований на певному типі виробництва.

Великі виробничі об'єднання, розподілені територіально, можуть складатися з відособлених структурних підрозділів або філій (ланок). Кожна філія, як правило, має окремий закінчений виробничий процес. Проте часто підрозділи зв'язані між собою ланцюжком постачань певних одиниць продукції. Це ускладнює планування діяльності як окремих підрозділів, так і всього виробничого об'єднання. Щоб запобігти простоям і перевантаженням окремих виробництв через невчасно поставлені деталі, плани-графіки закупівель/виробництва різних виробничих підрозділів компанії повинні бути узгоджені між собою.

В ERP-системи закладаються засоби агрегації планів. Спочатку формуються власні плани закупівель/постачань і виробництва для кожного підприємства-ланки єдиної організаційної структури. З кожної номенклатурної одиниці, що входить у внутрішньовиробничу мережу постачань, вказують джерело (споживач) і пріоритетність постачання цієї одиниці. Потім ERP-система створює багатоланковий (агрегований) план. Перш ніж подати ці плани для затвердження, система оцінює їхню здійсненність. Як і в звичайних MRP II-системах, оцінка здійсненності планів відбувається за допомогою створення системою потоку замовлень залежного попиту на рівні всього виробничого об'єднання. У разі виявлення критичних станів плани коректують, і лише потім надходять на підтвердження.

У класичних MRP II-системах інтегроване планування ресурсів охоплювало лише виробничі та складські підрозділи, підрозділи постачання та збуту. Дії інших тісно пов'язаних з виробничим процесом підрозділів і служб (наприклад, ремонтних, транспортних) не залучалися до планування. Поза увагою також залишалися проектні роботи.

ERP-системи дають змогу залучити в сферу інтегрованого планування ресурсів всі підрозділи підприємства, які ці ресурси використовують. Це дає змогу досягти оптимізації бізнес-операцій підприємства, а також координації дій всіх служб і підрозділів для забезпечення їхньої ефективної роботи.

У зв'язку з цим, в ERP-системах з'являються такі додаткові підсистеми:

1. Планування і управління реалізацією виробничих проектів.

У цій підсистемі аналізується проект (розроблення його структури, виділення підпроектів, розбиття підпроектів на окремі



роботи), формування мережевих графіків робіт, планування матеріальних і трудових ресурсів, устаткування, фінансових витрат для виконання цих робіт, управління ходом їхнього виконання.

## 2. Планування роботи сервісно-технічних служб.

Підсистема дає змогу планувати ресурси і оптимізувати виконання робіт щодо технічного обслуговування виробничих об'єктів. Підсистема дуже впливає на роботу модуля планування виробництва. Якщо проводять аварійний або плановий ремонт деякої одиниці виробничих потужностей, то підсистема повинна сповістити модуль планування виробництва про блокування цієї одиниці виробничих потужностей на певний період і вказати на цей період альтернативний виробничий маршрут.

## 3. Планування поширення ресурсів DRP.

Така підсистема надає можливість працювати з складною багатоланковою структурою збутових підрозділів і складів. Зокрема, в її компетенцію входить і планування роботи транспортних служб. За допомогою підсистеми можна:

- мінімізувати транспортні витрати на доставку сировини;
- організувати збалансований розподіл матеріалів і продукції на складах компанії;
- вибрати оптимальні транспортні маршрути під час проведення міжскладських переміщень (коли є декілька складів) або переміщень між збутовими підрозділами (коли є мережа дилерських організацій).

## 4. Планування і управління післяпродажним і спеціальним обслуговуванням.

Ця підсистема призначена для управління всіма видами сервісних послуг.

У багатьох сучасних MRPII-системах з'являються підсистеми "Проект", "Сервіс", "Транспорт" тощо. Проте, хоча в цих підсистемах ведуть облік витрат і доходів, бюджетування, але часто в них немає необхідної для ERP функціональності щодо створення потоку замовлень, який породжує інтегроване планування потреб у ресурсах і потужностях у масштабах всього підприємства.

Не зважаючи на доволі широку функціональність, ERP-системи не є повністю інтегрованими системами управління: на багатьох підприємствах існують підрозділи, діяльність яких хоча і пов'язана з виробничим процесом, проте не вкладається в існуючу ідеологію MRP/ERP-систем. Для автоматизації роботи таких підрозділів використовують свої системи. До таких належать, наприклад, системи

автоматизованого проектування (САПР), системи конструкторської і технологічної підготовки виробництва (PDM-системи - Product Data Management).

Реалізація в ERP-системах підтримки планування ресурсів розгалуженої корпорації створює необхідність посилення фінансового блока, реалізації управління складними фінансовими потоками і можливості корпоративної консолідації. Тому в ERP-системи входять потужні системи управління корпоративними фінансами, що характеризуються такими перевагами:

- підтримка багатоланкової структури управління - можливість аналізувати фінансові дані як на рівні окремих підрозділів-ланок, так і на рівні всієї компанії;
- гнучкість - підтримка декількох часових поясів, мов, національних валют і систем бухгалтерського обліку і звітності;
- повнофункціональний апарат ведення бухгалтерського і управлінського обліку;
- ведення фінансового планування;
- ведення розрахунків з дебіторами і кредиторами;
- наявність апарату для відстеження повернення кредитів, що враховує ведення історії відносин з кредиторами, аналізу стану їх справ, пошук відомостей про них;
- повна інтеграція з даними інших підсистем ERP-систем.

Управлінські рішення ухвалюють люди. Сама ERP-система не є інструментом для прийняття управлінських рішень, вона лише надає необхідну для цього інформацію. Реальну ж підтримку прийняття управлінських рішень надають спеціальні аналітичні засоби, що вводяться в ERP-системи (зазвичай ці засоби називають OLAP - On-line Analysis Processing). Систем підтримки прийняття рішень мають такі можливості:

- відстежування ефективності роботи різних ділянок і служб для виявлення і усунення слабких ланок, а також для вдосконалення структури бізнес-процесів і організаційних одиниць;
- аналіз діяльності окремих підрозділів;
- агрегація даних з різних підрозділів;
- аналіз показників різних напрямів фінансово-господарській діяльності підприємства для виділення перспективних і збиткових напрямів бізнесу;
- виявлення тенденцій, що розвиваються як усередині підприємства, так і на ринку.

Разом з перевагами, існують певні труднощі на етапі впровадження ERP-систем, які виникають з таких причин:

- недовіра власників компаній до високотехнологічних рішень, що приводить до слабкої підтримки проекту з їхнього боку, а це також робить здійснення проекту важким до реалізації;
- небажання окремих підрозділів до надання конфіденційної інформації зменшує ефективність системи.

Багато проблем, пов'язаних з функціонуванням ERP, виникають через недостатнє інвестування в навчання персоналу, а також у зв'язку з недоопрацьованістю політики занесення і підтримки актуальності даних в ERP. Впровадження ERP також має певні обмеження:

- невеликі компанії не можуть дозволити собі інвестувати достатньо грошей в ERP і адекватно навчити всіх співробітників;
- впровадження є достатньо дорогим;
- система може страждати від проблеми “слабкої ланки” - ефективність всієї системи може бути порушена одним підрозділом або партнером;
- впровадження нової системи приводить до проблеми сумісності з колишніми системами.

#### 6. Інші моделі управління ресурсами підприємства

Потреба застосування методології MRP II для підприємств різних галузей спричинили появу нових напрямів її розвитку, частина з яких пізніше виділилася у самостійні методології управління:

- управління складними виробничими проектами типу розробки на замовлення, де планування ведеться за сполученими мережними і виробничими графіками (“проектне управління”, використовують у важкому машинобудуванні, авіабудуванні, космічній галузі тощо);
- інтегроване управління для замовленого і дрібносерійного виробництва (машинобудування, автомобілебудування тощо);
- управління складними фінансово-збутовими і виробничими структурами - холдингове управління (“фінансове управління” - фінансово-промислові групи, “логістичні ланцюжки”, “управління розподіленими потребами” - великі торговельно-виробничі компанії).

Крім того, сформувалися самостійні завдання, які можна реалізувати у вигляді “слабоінтегрованої” або навіть автономної підсистеми. Це, зокрема, такі:

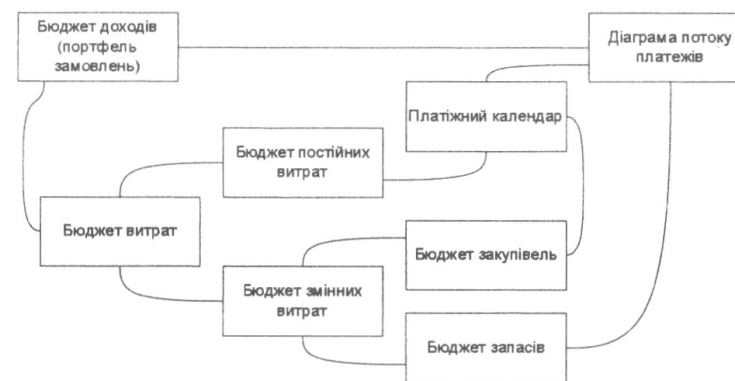
- управління складським господарством (автоматизовані склади);
- управління “оперативним” контуром (інтенсивним відвантаженням продукції);

- управління “глобальною” логістикою великих компаній.

Два останні напрями лежать в основі методологій управління компаніями типу FMCG (Fast Moving Consumer Good - швидкокорухливі споживчі товари, такі, як напої, консерви тощо) - це практично всі товари повсякденного попиту, які не виготовляються в дрібному приватному секторі (наприклад, хліб). Як вже зазначено, самостійність цих напрямків означає можливість їх початкової реалізації у межах окремої системи і важливість такої реалізації для бізнесу компанії.

#### Модель планування фінансових ресурсів FRP

Планування фінансових ресурсів FRP (Finance Resource Planning) є невід'ємною частиною ERP-систем. Схематично структура FRP-системи подана на рисунку.



#### Система фінансового планування FRP у межах ERP

FRP-система передбачає потужні механізми аналітичного опрацювання фінансових даних і бюджетного управління, які функціонують у межах ERP-системи, але які не є необхідними для виробничих підприємств, на яких використовуються MRP II-системи.

Метою функціонування FRP-системи є ефективне керування фінансовими і потоками, що забезпечує фінансову стійкість, прибутковість і конкурентоспроможний розвиток підприємства. Досягнення цієї мети відбувається за рахунок забезпечення виконання комплексу фінансово-економічних завдань підприємства, основними серед яких є:

- формування фінансово-економічних цілей і стратегії;
- прогнозування діяльності підприємства і, як наслідок, - можливість завчасно вжити заходів, що дають змогу уникнути втрат і збільшити прибуток;

- ефективне використання оборотних коштів;
- оперативне керування фінансовими потоками;
- обґрунтування обсягів, термінів і доцільності залучення фінансових ресурсів;
- керування витратами підприємства.

Загалом, FRP-система повинна забезпечувати прозорість фінансового стану і руху фінансових ресурсів, формування найвигідніших варіантів фінансових планів та контроль відхилення від цих планів. Фінансовий план повинен бути повним фінансовим відображенням усієї планованої діяльності підприємства. Це визначає комплексний підхід до побудови FRP-системи у межах ERP-системи, оскільки необхідно охоплювати всі основні структурні елементи підприємства і всі істотні (з погляду прибутковості і стійкості функціонування) процеси, які відбуваються у цих підрозділах.

FRP-система дає змогу виконувати такі завдання:

- оцінка фінансового стану підприємства;
- фінансова оцінка основних напрямків діяльності (витрати, прибуток, рентабельність та інші показники товарних груп, підрозділів тощо);
- формування бюджетів підрозділів і контроль їхнього виконання;
- планування і контроль фінансових потоків;
- перевірка фінансової реалізації планів продажів і планів закупівель;
- прогноз і запобігання банкрутства і форс-мажорних ситуацій;
- визначення термінів, обсягів і доцільності брати кредити;
- аналіз, планування і контроль прибутків і витрат;
- аналіз, планування і контроль зміни структури балансу (структури капіталу тощо);

*Модель управління відносинами з клієнтами CRM*

90-ті роки минулого століття є початком відліку нового покоління продуктів, які належать до інформаційних систем управління підприємством. Поява таких продуктів пов'язана з тим, що навіть впровадження щонайпотужніших систем класу ERP не завжди є достатнім для підвищення доходів підприємства. Причини такої ситуації є не в частині виробництва, а - в частині людських відносин і психології.

Управління відносинами з клієнтами (Customer Relations Management, CRM) - це стратегія, яка ґрунтується на застосуванні таких управлінських і інформаційних технологій, за допомогою яких компанії акумулюють знання про клієнтів для вибудовування

взаємовигідних відносин з ними. Подібні відносини сприяють збільшенню прибутків, оскільки привертають нових клієнтів і допомагають утримати старих.

CRM - це клієнт-орієнтована стратегія, яка формує вищі націнки на продукцію, з одного боку, за рахунок забезпечення індивідуального обслуговування кожного клієнта, а з іншого, за рахунок орієнтації на довгострокові відносини, зокрема і в збиток для короткострокових економічних завдань. У будь-якому разі CRM вимагає створення і підтримки довгострокових відносин з клієнтами на якісно вищому рівні, ніж проста декларація "клієнт завжди має рацію". Метою CRM є не просто збільшення обсягу продажів, а прибуткове "пов'язання" потреб клієнта з можливостями продавця, що і вимагає спільної колективної роботи з клієнтом різних функціональних підрозділів організації.

Отже, CRM у широкому розумінні - це стратегія "відмінного" ведення бізнесу, CRM у вузькому розумінні - це власне інформаційні технології, що дають змогу формалізувати і автоматизувати різні аспекти взаємодії з клієнтами підрозділів маркетингу, продажу і сервісного супроводу на основі автоматизованих процесів (зокрема збуту) і єдиного "інформаційного простору" організації. Тобто відбувається консолідація (нагромадження і узагальнення) всієї інформації про кожного клієнта обміном даними з іншими інформаційними системами. Об'єднуючи ключові блоки інформації про контакти, організації, операції, замовлення/проекти, зв'язки тощо, CRM-система дає змогу дізнатися все про поведінку клієнтів і дібрати економічно доцільний спосіб їхнього обслуговування.

*Модель синхронізованого з клієнтом планування ресурсів CSRP*

Системи класу CRM часто інтегрують з системами управління підприємством (такими як MRPII, ERP), проте навіть таке детальне ведення всієї маркетингової інформації може не дати того ефекту, який очікується з боку топ-менеджменту підприємства. Річ у тому, що звичайне обчислення собівартості продукції виконують за методом прямих витрат, який враховує витрати на устаткування, матеріали і комплектуючі, робочу силу, технологічний процес, а витрати на сервіс, логістику і маркетинг дуже часто розглядають як накладні витрати.

Оскільки нині саме сервіс, логістика і маркетинг є ключовими важелями під час утримання і пошуку нових клієнтів, незнання реальних витрат на виробництво конкретного виду товарів приводить

до неточного визначення собівартості продукту, і можливо, завищення/заниження його ціни на ринку.

Сучаснішою концепцією управління ресурсами підприємства є синхронізоване з клієнтом планування ресурсів CSRP (Customer Synchronized Resource Planning), що охоплює майже весь життєвий цикл товару. Такий підхід дає змогу на порядок точніше управляти собівартістю товару, враховуючи виробництво, просування і обслуговування товару конкретного типу, і враховувати всі елементи його функціонального життєвого циклу, а не тільки виробництва, як у всіх стандартних системах попередніх поколінь.

Суть концепції CSRP полягає в тому, що під час планування і управління компанією можна і потрібно враховувати не тільки основні виробничі і матеріальні ресурси підприємства, але і все ті, які зазвичай розглядаються як “допоміжні” або “накладні”.

До таких ресурсів зараховують ресурси, спожиті під час:

- маркетингової і “поточної” роботи з клієнтом;
- післяпродажного обслуговування реалізованих товарів;
- перевалочних і обслуговувальних операцій;
- діяльності окремих підрозділів за умови, що ці ресурси не є прямими витратами.

Облік абсолютно всіх використаних ресурсів має вирішальне значення для підвищення конкурентоспроможності підприємства в галузях, де життєвий цикл товару невеликий, і потрібно оперативно реагувати на зміну бажань споживача.

На рисунку показано співвідношення між поняттями CSRP, ERP і різноманітними стадіями життєвого циклу товару.



#### Системи планування ресурсів і життєвий цикл товару

Винятково важливим наслідком цієї концепції з'явилася реалізація завдання тонкого управління виробничими графіками в умовах обмежених потужностей (так званого завдання APS - Advanced planning and scheduling - розширеного управління виробничими графіками). Системи типу APS дають змогу виконувати такі завдання, як “проштовхування” термінового замовлення у виробничі графіки,

розподіл та перепланування завдань з урахуванням пріоритетів і обмежень.

#### Модель планування поширення ресурсів DRP

Усі матеріали пересуваються від постачальника до споживача по ланцюжку постачань (або ринковому каналу). Графічно ланцюжок постачань виглядає як орієнтований граф, що відображає потоки попиту і пропозиції між підрозділами-постачальниками і підрозділами-замовниками однієї або декількох організацій (компаній). Планування поширення ресурсів DRP (Distribute Resources Planning) координує попит, пропозицію і ресурси між підрозділами однієї або декількох організацій.

У ланцюжку постачань може бути два або більше рівнів виробничих і/або дистрибуторських підрозділів. Ці підрозділи можуть перебувати в різноманітній залежності один від одного, але найважливішим моментом є те, що один підрозділ може постачати продукцію іншому підрозділу.

Наприклад, компанія виготовляє товари на території одного підрозділу, а продає їх з окремого складу продажів. Інша компанія може мати центральний центр дистрибуції, що постачає продукцію на склади регіональних відділень. І третій приклад: компанія має виробничі потужності в двох містах.

Планування попиту і пропозиції матеріалів між підрозділами відповідає на три основних питання:

- Що підрозділу необхідно одержати (від інших підрозділів)?
- Що підрозділ збирається поставити (іншим підрозділам)?
- Що підрозділ зможе поставити?

Хоча ці запитання і подібні на запитання, які є перед MRP-системою (планування потреб у матеріалах), проте існує одна принципова відмінність. У MRP достатньо знати: **які** очікуються попит і пропозиція і **коли**. Якщо ж існує декілька підрозділів, між котрими постійно пересувається продукція, то DRP-система дає змогу знати де (в якому підрозділі) виникли попит/пропозиція.

Відповідь на запитання “Що підрозділу необхідно одержати?” створює попит на матеріали, які необхідно поставити з іншого підрозділу. Власне DRP-система розраховує ці потреби (після запуску MRP).

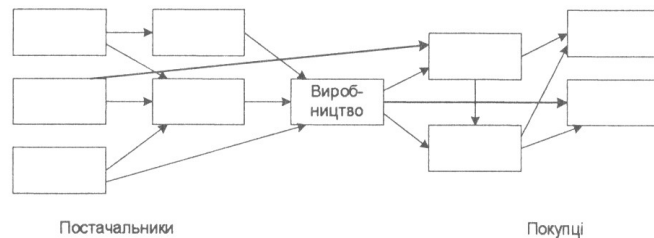
Запитання “Що підрозділ збирається поставити?” вимагає оцінки всіх джерел попиту на продукт, а також замовлення клієнтів, прогноз відвантажень, потреби в запчастинах, страховий запас і потреби підрозділів. На основі даних про потреби підрозділу на матеріали, що

поставляє інший підрозділ, DRP створює запити між цими підрозділами.

Відповідь на останнє питання “Що підрозділ зможе доставити?” залежить від наявності матеріалів (пропозиції) і транспорту (ресурсів). Якщо попит (потреби) перевищує пропозицію, DRP можна використовувати для закріплення матеріалів за декількома підрозділами в зазначеній пропорції.

### Модель управління логістичними ланцюжками Supply Chain

Сутністю поняття “ланцюжок постачань” або “логістичний ланцюжок” (Supply Chain) є врахування під час аналізу господарської діяльності всього ланцюжка (точніше мережі), по якому товар із сировини перетворюється в готовий виріб і потім, через систему продажів, потрапляє до кінцевого споживача. Поняття “управління продажами” стосується лише подій, що відбуваються тільки на останньому етапі логістичного ланцюжка, а головне на дуже обмеженій його ділянці “продавець-споживач”, причому розглядають звичайно тільки з погляду “викладання товару” на ринок. Власне застосування розширеної концепції ланцюжків постачань (наступний рисунок) дає змогу перевести аналіз виготовлення і продажу товару на новий якісний рівень.



### Управління логістичними ланцюжками

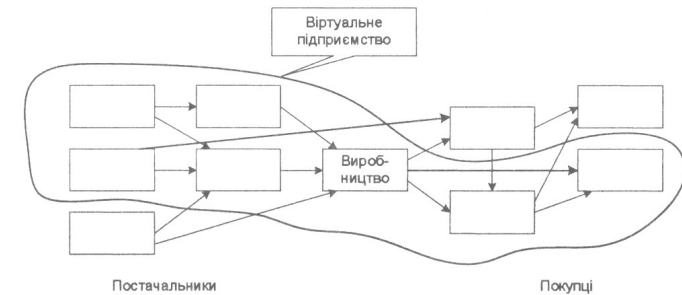
Виникнення теорії управління логістичними ланцюжками та її практичне застосування істотно пов'язано із прогресом інформаційних технологій, що дозволило, наприклад, транснаціональним корпораціям проводити операції й аналіз діяльності в режимі on-line. Природно, це потребує осмислення і формалізації методології управління глобальним бізнесом і розроблення відповідних інструментів.

Підтримка логічних ланцюжків стала практично обов'язковою вимогою для програмних продуктів, призначених для автоматизації торговельних і холдингових структур. Такі продукти повинні

підтримувати конфігурацію, що дає змогу розміщувати об'єкти автоматизації на декількох фізично віддалених територіях, причому як із можливістю поділу фінансового (бухгалтерського) обліку (підтримки декількох юридичних осіб), так і з можливістю підтримки “розподіленої”, але єдиної юридичної особи, із усіма вимогами до розподіленої структури бази даних, які з цього випливають. Переважно також необхідний варіант “тонкого” клієнта для забезпечення робочих місць на віддалених складах або, наприклад, для дистанційного формування замовлення чи моніторингу у представницьких структурах.

Найбільшого значення аналіз логістичних ланцюжків має в такому разі: існують особливі потреби постачань для кожної країни (регіону), що потребують використання спеціальних комплектуючих або матеріалів.

Логістичний ланцюжок є цікавим інструментом управління бізнесом, за допомогою якого та з використанням відповідних фінансових інструментів можливе створення “віртуального бізнесу”.



### “Віртуальний бізнес” та логістичні ланцюжки

“Віртуальний бізнес” об'єднує декілька компаній, діяльність яких охоплює повний “життєвий цикл” товару, або, навпаки, умовний поділ однієї компанії може привести до ведення декількох “віртуальних бізнесів”. До того ж для кожного “віртуального бізнесу” можлива підтримка повного спектра “віртуальних систем управління”, характерних для єдиної компанії. Проте така система працює коректно тільки у разі “прозорості” усієї “віртуальної” мережі, що входить у компанію.

Очевидно, що концепція Supply Chain є дотичною до планування поширення ресурсів DRP, що фокусується на проблемі планування “поповнення” розподіленої складської системи, причому не тільки з “центрального” складу, але і за рахунок переміщення товару між

складами одного рівня, зокрема і за допомогою переміщення з магазину в магазин, не зосереджуючись на проблемах зниження операційної вартості і зворотного зв'язку. Підхід DRP оптимальний для поповнення, зокрема, системи складів сервісних центрів, обмінних фондів або, наприклад, системи гуртових складів продовольчої продукції масового попиту (як цукор, сіль, крупа тощо), які є достатньо стійкими до “потреб” покупців щодо упакування і неістотно диференціюються за якістю. Сутність аналізу логістичних ланцюжків Supply Chain є дуже простою і зводиться до деяких очевидних, але нетривіальних фактів, а саме:

- вартість товару формується протягом усього логістичного ланцюжка і визначається найкритичніше тільки на останній стадії - під час продажу кінцевому споживачу;
- на вартості товару критично позначається “загальна ефективність операцій”, зокрема транспортних і маркетингових, по всьому логістичному ланцюжку, а не тільки на шляху конкретного продажу;
- найкеріванішими з погляду вартості є саме початкові стадії - стадії виробництва товару, а найвразливішими є останні - стадії продажу.

Типовими проблемами, які вирішують за допомогою систем управління логістичними ланцюжками, є:

- якою повинна бути структура складів сировини і готової продукції для зменшення операційних витрат;
- як оптимізувати схему транспортних операцій (із погляду витрат);
- де виготовляти товар для постачання на конкретний регіональний ринок.

На жаль, термін Supply Chain не можна вважати точно формалізованим, тому реалізація цієї концепції в програмних продуктах є достатньо різноманітною.

Якщо порівнювати співвідношення між методологіями Supply Chain і CSRP, то варто наголосити, що вони взаємно доповнюють одна одну. Перша сфокусована на “глобальній” логістиці і пов'язаних із нею процесах, які є “зовнішніми” стосовно виробництва, друга - на “внутрішніх” процесах, зокрема, на “тонкому” управлінні замовленнями і розширеному управлінні витратами завдяки трактуванню бізнес-циклу товару як “розширеного” виробничого циклу. У CSRP товар розглядається не як “товар взагалі” (що характерно для MRP), а як “товар в конкретному замовленні”, що точно відповідає ідеології Supply Chain. Підсумовуючи вищенаведене,

оскільки “ядром” логістичних ланцюжків є виробник, то методологія CSRP - це методологія виробничого ядра Supply Chain. Об'єднання цих двох методологій у єдиній системі дозволяє вийти на новий якісний рівень систем і методологій управління ресурсами бізнесу.

### **Контрольні запитання**

1. Яке призначення методології MRPII?
2. З яких модулів складається MRPII-система?
3. Яка структура MRPII-систем?
4. Навести переваги MRPII-систем.
5. Яке призначення методології ERP?
6. Які відмінності є між ERP- і MRPII-системами?
7. Навести переваги та недоліки ERP-систем.
8. У чому полягає планування фінансових ресурсів?
9. У чому полягає управління відносинами з клієнтами?
10. У чому полягає синхронізоване з клієнтом планування ресурсів?
11. У чому полягає планування поширення ресурсів?
12. У чому полягає управління логістичними ланцюжками?

## Література

1. Аксютіна А.В., Нестерцова-Собакарь О.В., Тропін В.В. та ін. Інтелектуальна власність : навч. посібник Дніпро : Дніпроп. держ. ун-т внутр. справ, 2017. 140 с.
2. Вовк Н. Інформаційно-аналітичні документи : сфера використання та класифікація. Вісник Книжкової палати. 2016. № 4. С. 47-49.
3. Воронкова В. Г. Інформаційно-комунікаційний менеджмент. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 158 с.
4. Жежнич П. І. Технології інформаційного менеджменту : навчальний посібник. Львів: Львівська політехніка, 2010. 260 с.
5. Захарова В. І., Філіпова Л. Я. Основи інформаційно-аналітичної діяльності. К. Центр учбової літератури. 2013. 336 с.
6. Інформаційно-аналітична діяльність / В. М. Варенко. К. : 2013. 416 с.9.
7. Мельник В. В. Інформаційний менеджмент як фактор розвитку інформаційного суспільства. Гуманітарний Вісник Запорізької Державної Інженерної Академії . 2018. №74. С. 39-47.
8. 12. Офіційний сайт інтегрованої інформаційно-пошукової системи youcontrol. URL: <https://youcontrol.com.ua>
9. Перелік відкритих реєстрів та баз даних України. URL: <https://investment.zoda.gov.ua/uk/perelik-vidkritih-restriv-ta-baz-danih-ukraini>

## Зміст

Вступ.....	3
Основні поняття інформаційного менеджменту.....	4
Інформація як продукт і ресурс розвитку суспільства .....	11
Взаємодія зовнішнього інформаційного простору з інформаційним середовищем підприємства.....	17
Інформаційна структура організації.....	22
Інформаційне моделювання .....	25
Інформаційний маркетинг .....	45
Основні моделі управління інформаційними системами Частина 1 .....	52
Основні моделі управління інформаційними системами Частина 2.....	69
Література .....	93

Навчально-методичне видання

Антонюк Богдан Петрович  
Антонюк Оксана Петрівна

## **Технології інформаційного менеджменту**

*курс лекцій*  
*методичні рекомендації для студентів*

Друкується в авторській редакції  
Технічний редактор І. В. Захарчук

Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Обсяг     ум. друк, арк.,     обл.-вид. арк. Наклад  
50 пр. Зам. 63. Видавець і виготовлювач - Вежа-Друк  
(м. Луцьк, вул. Винниченка, 14, тел. (0332) 29-90-65).  
Свідоцтво Держ. комітету телебачення та радіомовлення України  
ДК № 4607 від 30.08.2013 р