

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Івано-Франківський національний технічний університет
нафти і газу

А.О. Устенко
О.Я. Малинка

ТЕОРІЯ СИСТЕМ І СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ В МЕНЕДЖМЕНТІ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Рекомендовано
Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України
як навчальний посібник для студентів
вищих навчальних закладів

Івано-Франківськ
2012

ББК 65.291.21

У79

ISBN 978-966-2988-41-3

Рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів галузі знань "Менеджмент і адміністрування" (лист №1/11-1599 від 06 лютого 2012 р.)

Рецензенти:

доктор екон. наук, професор, завідувач кафедрою економічної кібернетики Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника **І. С. Благун**;

доктор екон. наук, доцент, завідувач кафедрою економічної кібернетики та інформатики Тернопільського національного економічного університету **О. М. Ляшенко**;

кандидат екон. наук, доцент, завідувач кафедрою фінансів Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу **Т. М. Орищин**.

Устенко А.О., Малинка О.Я.

У

Теорія систем і системний аналіз в менеджменті: Навчальний посібник – Івано-Франківськ:Фоліант, 2012. – 328 с.

Навчальний посібник розроблений відповідно до типової робочої програми з курсу „Теорія систем і системний аналіз в менеджменті” для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр” усіх спеціальностей з менеджменту. Посібник складається з трьох логічних модулів і розкриває теоретичні і практичні аспекти системного підходу та аналізу в управлінні. Містить практичну частину після кожного змістового модуля (теми), що включає ситуаційні і тестові завдання, завдання для роздумів, управлінські задачі, цікаві факти і тематику рефератів для індивідуальної роботи. В кінці посібника додано базовий інструментарій, математичний апарат системного менеджера та перелік основних понять, які повинен знати системний менеджер.

Для студентів, аспірантів, викладачів і практиків бізнесу.

ББК 65.291.21

ISBN 978-966-2988-41-3

© Устенко А.О., Малинка О.Я., 2012

ЗМІСТ

ВСТУП	4
--------------------	---

РОЗДІЛ 1. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ В УПРАВЛІННІ

Тема 1. Історія виникнення і становлення системного підходу.....	5
<i>Практична частина до теми 1</i>	24
Тема 2. Поняття “система”. Термінологічний апарат системного підходу.....	33
<i>Практична частина до теми 2</i>	53
Тема 3. Типологія систем.....	59
<i>Практична частина до теми 3</i>	68

РОЗДІЛ 2. ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ

Тема 4. Структура і організація системи.....	74
<i>Практична частина до теми 4</i>	90
Тема 5. Функціонування систем.....	95
<i>Практична частина до теми 5</i>	103
Тема 6. Система і середовище.....	108
<i>Практична частина до теми 6</i>	117
Тема 7. Життєвий цикл системи.....	127
<i>Практична частина до теми 7</i>	141

РОЗДІЛ 3. ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ В УПРАВЛІННІ

Тема 8. Проблеми проектування, впровадження та управління системами.....	147
<i>Практична частина до теми 8</i>	166
Тема 9. Аналітична діяльність: технологічний аспект.....	170
<i>Практична частина до теми 9</i>	178
Тема 10. Системний аналіз в управлінні.....	184
<i>Практична частина до теми 10</i>	218

ДОДАТОК 1. БАЗОВИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ СИСТЕМНОГО МЕНЕДЖЕРА	223
---	-----

ДОДАТОК 2. МАТЕМАТИЧНИЙ АПАРАТ СИСТЕМНОГО МЕНЕДЖЕРА	247
--	-----

ДОДАТОК 3. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ, ЯКІ ПОВИНЕН ЗНАТИ СИСТЕМНИЙ МЕНЕДЖЕР	308
---	-----

Перелік рекомендованих джерел.....	323
------------------------------------	-----

ВСТУП

"Система" — слово грецьке, буквально означає ціле, складене з частин. Системне мислення означає специфічний зміст, аспект, принцип мислення, при якому категорія "система" застосовується як метод, інструмент пізнання. Термін "системний підхід" змістовно відображає групу методів, за допомогою яких реальний об'єкт описується як сукупність взаємодіючих компонентів. Ці методи розвиваються в межах окремих наукових дисциплін і загальнонаукових концепцій і є результатом їхнього міждисциплінарного синтезу. Системний підхід — ефективний спосіб розумової діяльності, який забезпечив значні відкриття в науці, техніці і досягнення у виробництві у другій половині ХХ ст.. Без володіння цим методом неможливі творча самореалізація, професійна діяльність. Разом з тим зростаюча потреба в системному мисленні вимагає спеціального вивчення у вищих навчальних закладах дисципліни "Теорія систем і системний аналіз".

Головною метою вивчення дисципліни "Теорія систем і системний аналіз в управлінні" є методичне представлення знання про системи, виділення всіх аспектів системності, осмислення тенденцій її розвитку, інтеграція різних аспектів системного знання, висвітлених в наукових джерелах, а також опис тих положень теорії систем, які ще не набули значного розвитку.

Часткові цілі:

- ознайомити студентів із різноманітним і складним науковим знанням про системи різної природи, розширити ерудицію в розумінні різних аспектів системності. Показати складність і ефективність цього знання, виділити основні тенденції його розвитку;
- розкрити можливості системного підходу в науковому дослідженні, аналізі, інженерній та управлінській діяльності, тобто в будь-якій сфері соціального життя;
- дати уявлення про понятійно-категоріальний апарат системного підходу;
- розкрити культуру системного аналізу, дослідження, розумової діяльності, використання якої може істотно підвищити ефективність професійної діяльності;
- допомогти опанувати деякими технологіями системного аналізу та їх застосуванням на практиці.

Завдання вивчення дисципліни – ознайомити студентів із відповідними поняттями, категоріями, ідеями, аспектами системного аналізу.

Завданнями практичних занять є:

- ознайомлення студентів з поняттям "система", категоріальним апаратом системного підходу, типологією та класифікацією систем;
- оволодіння методами і технологіями системного аналізу;
- навчання вмінню використовувати системний підхід у практиці управлінської діяльності.

РОЗДІЛ 1. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ В УПРАВЛІННІ

ТЕМА 1. ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ І СТАНОВЛЕННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ

Ключові терміни: системний підхід, теорія систем, системний метод.

НАВЧАЛЬНА МЕТА:

Ознайомитись: із еволюцією системного підходу.

Знати: структуру системності і системології, основні етапи розвитку системних ідей, основних теоретиків науки про системи і їх основні ідеї; суспільства, підсистеми суспільства і організації.

Вміти: аналізувати організацію з позиції системного підходу.

ПРОБЛЕМАТИКА:

1. Сутність і основні характеристики системності.
2. Виникнення і розвиток системних ідей.
3. Всесвіт у світлі системних уявлень.
4. Менеджмент як система.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

ФУНДАМЕНТАЛЬНА ТЕОРЕМА:

Нові системи породжують нові проблеми.

Наслідок: Не слід без необхідності створювати нові системи...

ШІСТНАДЦЯТИЙ ЗАКОН СИСТЕМАНТИКИ:

Комплексна система, створена з нуля, ніколи не працює, і неможливо щось зробити, щоб вона запрацювала. Треба починати спочатку, поклавши в основу діючу просту систему. (Закони Мерфі. Системантика.)

1. Сутність і основні характеристики системності

Той, хто починає освоювати ідеї теорії систем, відразу зіштовхується з проблемою споконвічної невизначеності в поняттях. Досить часто в літературі використовуються такі поняття, як "системний підхід", "теорія систем", "системний аналіз", "принцип системності" та ін.. При цьому їх не завжди розрізняють і часто застосовують як синоніми.

Найбільш загальним поняттям, що позначає всі можливі прояви систем, є "**системність**". Причому цей термін має подвійну суть. Перша складає **отождоження**

системності з об'єктивною, незалежною від людини властивістю дійсності. Таке розуміння робить її онтологічною, об'єктивно-діалектичною властивістю всього суцього. Інша під системністю має на увазі **накопичені людьми уявлення про саму властивість,** тобто вона являє собою **гносеологічне явище, деякі знання про системи різної природи.**

Гносеологічна системність — досить складне і різноманітне явище, що виявляється в трьох аспектах (рис. 1.1).

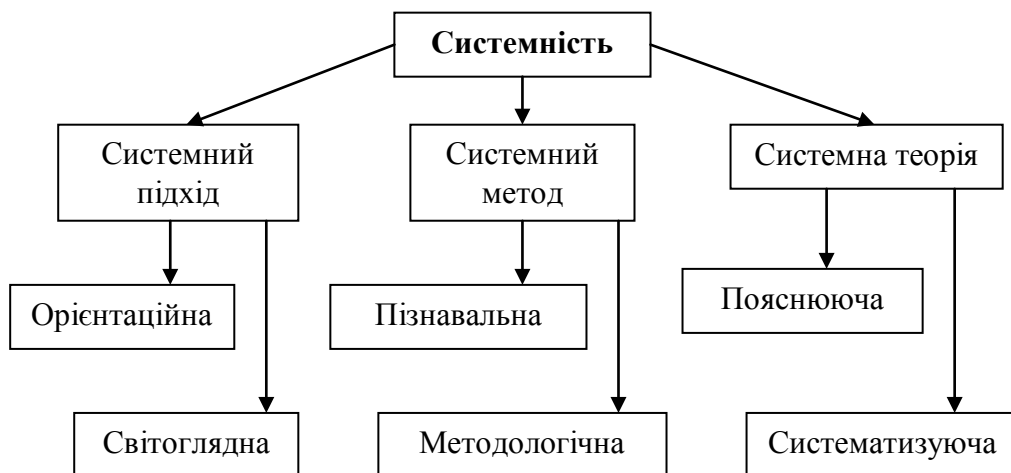


Рис. 1.1. Структура системності та її складові функції

1. У системному підході як **принципі пізнавальної і практичної діяльності людей.** Термін "**підхід**" означає сукупність прийомів, способів впливу на кого-небудь, у вивченні чого-небудь, веденні справи і т.д.. У цьому значенні підхід – скоріше не детальний алгоритм дії людини, а безліч деяких узагальнених правил. Це лише підступ до справи, але не модель самої справи. Тому системний підхід можна розглядати як **принцип діяльності.** Адже під **принципом** розуміють найбільш загальне правило діяльності, що забезпечує її правильність, але не гарантує однозначність і успіх. Системний підхід варто розглядати як деякий методологічний підхід людини до дійсності, який представляє собою певну спільність принципів. Це, по суті справи, **системна парадигма, системний світогляд.** Призначення системного підходу полягає в тому, що він направляє людину на системне бачення дійсності. Він змушує розглядати світ із системних позицій, точніше — з позицій його системної будови.

Системний підхід полягає в тому, що кожний більш-менш складний об'єкт розглядається як самостійна система зі своїми особливостями функціонування і розвитку. Ґрунтуючись на ідеях цілісності і відносної незалежності об'єктів, які знаходяться у цілісному світі, принцип системності припускає представлення досліджуваного об'єкта як деякої системи, яка характеризується:

- елементним складом;
- структурою як формою взаємозв'язку елементів;
- функціями елементів і цілого;
- єдністю внутрішнього і зовнішнього середовища системи;
- законами розвитку системи та її складових.

Як пише А. Н. Авер'янов, **системне пізнання і перетворення світу припускають:**

- розгляд об'єкта діяльності (теоретичної і практичної) як системи, тобто як

обмеженої безлічі взаємодіючих елементів;

- встановлення складу, структури та організації елементів і частин системи, виявлення ведучих взаємодій між ними;
- виявлення зовнішніх зв'язків системи, виділення головних;
- визначення функцій системи та її ролей серед інших систем;
- аналіз діалектики структури і функцій системи;
- виявлення на цій основі закономірностей і тенденцій розвитку системи.

Можна погодитися з А. Н. Авер'яновим, що принцип системного пізнання не підмінює діалектику, а являє собою подальше розкриття і збагачення таких діалектичних принципів, як загальний зв'язок і взаємодія, розвиток та ін..

2. У теорії систем, або науковому знанні про системи, яке характеризується своїми гносеологічними можливостями. Теорія систем пояснює походження, будову, функціонування і розвиток систем різної природи. Це — не просто світогляд, а строге наукове знання про світ систем.

3. У системному методі і його можливостях. Системний метод виступає як деяка інтегральна сукупність щодо простих методів і прийомів пізнання, а також перетворення дійсності.

Складові системності реалізують **специфічні функції**. Так, системний підхід, будучи принципом пізнання, виконує **орієнтаційну і світоглядну функції**, забезпечує не тільки бачення світу, але й орієнтацію в ньому.

Системний метод реалізує **пізнавальну і методологічну функції**, а системна теорія — **пояснюючу і систематизуючу**. Таким чином, системність виступає як інструмент пізнавальної діяльності, значного арсеналу конкретних методів пізнання всього суцього. Системна теорія як знання про системи накопичує їх, упорядковує і використовує для пояснення систем різної природи.

Розвиток аспектів системності особливо інтенсивно почався з другої половини ХХ ст.. Значну роль у цьому зіграла науково-технічна революція. Різноманітні і кардинальні відкриття у сфері науки в значній мірі були викликані системним світоглядом і широким застосуванням системного аналізу. Технічна революція, яка відбулася після наукової, також була обумовлена системним підходом у створенні технічних нововведень. Нарешті, успіхи виробництва також обумовлені системністю.

Можна з упевненістю констатувати, що ХХ ст. було не тільки століттям підкорення атома і створення комп'ютера. Головне його досягнення — створення системного світогляду, системного методу одержання знань, які в остаточному підсумку визначили і мирне використання атомної енергії, і появу комп'ютера, і ще сотні тисяч досягнень у сфері науки, техніки, виробництва, політики і культури.

У ці роки почала оформлятися загальна теорія систем, а також часткові теорії. Потім почало відбуватися виділення прикладної сфери системного знання — системотехніки як прикладного, інженерного напрямку знань про системи. Поступово різні види системних теорій інтегруються а системологію, яка включає загальну теорію систем, часткові і галузеві теорії систем, системотехніку. Сутність системології полягає в тому, що вона являє собою інтегральну науку про системи. Загальна теорія систем інтегрує найбільш узагальнене знання про системи. Вона

знаходиться під впливом двох наук: філософії, яка дає їй обґрунтування категоріального апарату, методи і прийоми пізнання, якісне бачення систем, і математики, яка забезпечує кількісний аналіз систем.

Величезну роль у розвитку загальної теорії систем відіграють логіка, теорія множин, кібернетика та інші науки. Галузеві теорії систем розкривають специфіку систем різної природи. Мова йде про теорії фізичних, хімічних, біологічних, економічних, соціальних систем, які куруються відповідними галузями наук. Спеціальні теорії систем спрямовані на відображення їх окремих сторін, аспектів, зрізів, етапів. Вони знаходяться під впливом відповідних теорій. Наприклад, теорія дисипативних систем, теорія перехідних систем, теорія еволюції систем і т.п.. Нарешті, системологія (прикладна інженерна дисципліна) знаходиться під впливом техніки, моделювання, проектування і конструювання, тобто технічної, біологічної, інформаційної і соціальної інженерії (рис. 1.2).

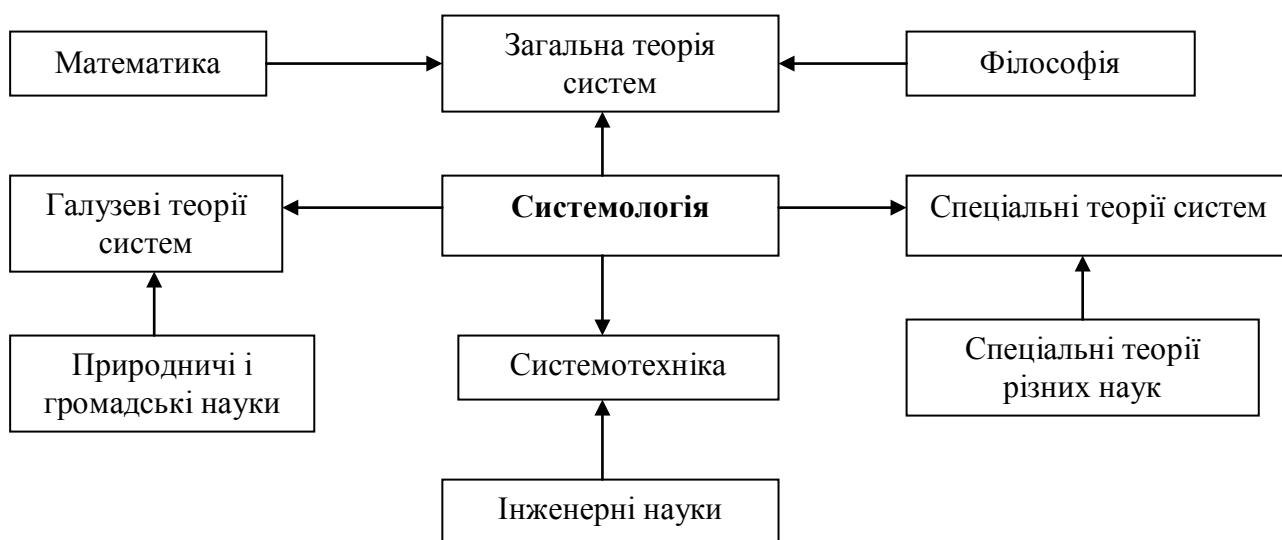


Рис. 1.2. Структура системології

В останній чверті ХХ ст. разом із видатними успіхами системності проявляються кризові процеси. Системність у ряді випадків перестає відповідати на зростаючі методологічні апетити вчених і техніків, політиків і бізнесменів. Починається криза системності, обумовлена тим, що в епоху індустріального розвитку системність базувалася на методології причинно-наслідкових зв'язків, принципі детермінізму, однозначності в розумінні сутності явищ природи і суспільства. Але із вступом авангарду сучасної цивілізації в постіндустріальну фазу розвитку, яка характеризується запереченням твердого детермінізму, однозначністю розуміння природи предметів і явищ, системний підхід став усе частіше давати збої. Основна причина цього не стільки в кризі системності як такої, скільки у кризі її детерміністської транскрипції.

Внаслідок постійної зміни нововведень людство опинилося в постійно перехідному суспільстві, яке складається із підсистем, які безупинно обновляються. Це суспільство мало потребу у принциповому оновленні системної методології, що і відбулося завдяки формуванню І. І. Пригожиним (лауреат Нобелівської премії 1977 р. у сфері хімії за внесок у термодинаміку нерівноважних

процесів, особливо в теорію дисипативних структур) концепції хаосу і перехідних процесів. Подальший розвиток ідеї системності привів до виникнення концепції синергетики Г. Хагена і принципу синергізму, який сформувався до 80-х років, коли системність потрясли перші кризи. Принцип синергізму, або мультиплікаційний підхід, відокремився від системного і висувається на перший план серед інших методологічних принципів тому, що науково-технічна революція і соціальні перетворення потребували дослідження проблеми ефективності. Завдяки цим відкриттям системність виявилася здатною пояснювати перехідні, нестационарні процеси, що і забезпечило подолання її кризи.

У літературі нерідко застосовують декілька термінів: системний підхід, принцип системності, системний аналіз і системний метод. Найчастіше вони вживаються як синоніми, але поняття системний підхід і системний аналіз варто розрізняти. Так, якщо системний підхід — це принцип пізнання, то системний аналіз являє собою процес, деяке розгортання принципу системності в методологічний комплекс. Крім того, системний аналіз здійснюється не тільки стосовно функціонування і розвитку тих чи інших систем, але і стосовно сукупності фактів, подій, ідей і т.п..

2. Виникнення і розвиток системних ідей

Формування системних ідей відбувалося дуже повільно в процесі становлення людського суспільства і культури. Системні ідеї, як і будь-яке явище природи і суспільства, пройшли декілька найважливіших етапів.

Перший етап почався в далекій давнині і завершився до початку ХХ ст.. Це етап виникнення і розвитку системних ідей, які формувалися в практичній і пізнавальній діяльності людей, шліфувалися філософією, носили розрізнений характер. Виникали й оформлялися окремі ідеї і поняття. Нерідко вони являли собою ненавмисні інтуїтивні відкриття тих чи інших видатних вчених, філософів і мислителів.

Другий етап розгортається з початку минулого століття до його середини, коли відбувається теоретизація системних ідей, формування перших системних теорій, широке розповсюдження системності в усі галузі знання, освоєння їх системними ідеями. Системність перетворюється в наукове знання про системи, оформляється як інструмент пізнавальної діяльності.

Третій етап характеризується тим, що відбувається перетворення системності в метод наукових досліджень, аналітичної діяльності. Він розгортається з другої половини 50-х років і збігається з початком науково-технічної революції, яка максимально використовувала системний метод для наукових відкриттів, здійснення технологічних розробок. Системність до кінця ХХ ст. стає загальним світоглядом, який використовують фахівці всіх галузей.

Становлення філософських основ системного підходу являє собою тривалий процес. Слово "система" з'явилося в Древній Греції 2000-2500 тис. років тому. Однак зачатки системних ідей виникли в ще більш глибокій стародавності. У її першооснові лежить цілісне міфологічне сприйняття людьми всього суцього. Системність як бачення світу у вигляді цілісності взаємозалежних елементів формувалася в процесі еволюції людської практики і мислення. Її становлення відбувалося завдяки декільком **факторам**:

- по-перше, проникненню людини в ході пізнання навколишнього світу у внутрішню будову речей і явищ, де всякий раз виявлялися різноманітні взаємозв'язки та інші атрибути системності;
- по-друге, внаслідок розумової діяльності, коли постійно відбувалося розкладання цілого на частини і, навпаки, з'єднання його складових;
- по-третє, у ході практичної діяльності по створенню цілого з декількох частин, а також діленню цілого на частини. Розбиваючи, дроблячи, ламаючи, людина кожного разу вловлювала втрату цілого.

Звідси випливає, що **як джерела системних ідей виступали:**

- **практична діяльність людей**, яка постійно виявляла структури, цілісність об'єктів і явищ, взаємозв'язки між ними. Ціле і частини завжди були присутні в господарській діяльності, торгівлі, військовій справі, будівництві і т.д.;
- **філософія**, яка осмислювала, обточувала основні поняття системності, відривалася від реальної дійсності і піднімала до хмар абстрактності;
- **природні знання і науки**, які формували системність бачення природи;
- **соціальні науки, науки про людину**, які виробляли системний підхід до суспільства.

Розглянемо докладніше цей великий історичний процес нагромадження скарбів системності.

Практичному життю людей, безсумнівно, належить провідна роль у формуванні масових системних уявлень. Людина або зіштовхувалася із системами, або творила їх, або піддавала нещадним руйнуванням. Знамениті єгипетські піраміди, іригаційні системи Древнього Китаю, як правило, відкривають величезні списки найскладніших споруджень стародавності. Принципи цілісності і співрозмірності, врахування впливу на рукотворний об'єкт різноманітних факторів навколишнього середовища широко застосовувалися в будівництві, торгівлі, військовій справі та інших сферах. Практика постійно вимагала дотримання цих принципів. *Класичним прикладом недооцінки зовнішніх факторів, які діють на систему, є одне із семи чудес світу — 35-40-метрова статуя бога сонця Геліоса, споруджена на вході в гавань острова Родос, т.зв. Колос Родоський. Вона простояла 50 років (деякі дослідники називають більшу точну цифру — 66 років) і впала під час землетрусу в 225 р. до н.е.. Самим вразливим місцем виявилися коліна — вище колін статуя зігнулася таким чином, що голова і плечі уперлися в землю. Уламки майже 1000 років лежали на березі бухти уроком порушення принципу системності, закріпивши у свідомості людей сентенцію "Колос на глиняних ногах".*

Найважливіші фактори практичного життя, які впливали на формування системного ставлення до дійсності:

- **ускладнення і наростання різноманіття людської діяльності та її продуктів**. Все більш складні і взаємозалежні знаряддя і результати праці, її організація змушували задумуватися про ціле і частини, гармонію взаємодії між ними. Перехід від простої знарядної діяльності

до машинного виробництва, а від нього — до системно-технічного розвитку нарощував практичний ефект від системності;

- **проникнення системних ідей в усі види професійної діяльності.** Кожна професія починає оперувати визначеною системою знань, умінь і навичок, які періодично обновляються в залежності від наукових, технічних і виробничих революцій, що відбуваються у суспільстві;
- **наростання системності в освіті людей.** Освіта в древніх суспільствах припускала навчання людини всій сукупності знань. В міру росту і диференціації знань освіта стала тією чи іншою мірою вирішувати протиріччя між системами наявних професійних знань. У сучасній освіті системність виступає не тільки характеристикою цілісності і достатності знань, але і методом їхнього отримання.

Ідеї системності в методологічному контексті зустрічаються вже в древніх суспільствах. Геніальними є здогади античних філософів про системності світу. Так, **Анаксагор** (бл. 500-428 до н.е.) широко використовував два постулати: *"все у всьому"* і *"з усього — все"*, які у зародковому вигляді вловлюють системні закони, які будуть відкриті лише у ХХ ст.. **Демокріт з Абдер** (бл. 470 або 460 — бл. 360 до н.е.) висунув ідею атомної будови, взаємозв'язку.

Найчастіше в древній філософії використовувався термін "ціле". Давньоримський філософ і оратор **Марк Туллій Цицерон** (106-43 до н.е.) неодноразово підкреслював, що світовий організм є нерозривне ціле, і всі елементи світобудови гармонійно пов'язані між собою. У трактаті "Про природу богів" він писав: *"...гідне захоплення понад усе те, що світ такий стійкий і являє собою нерозривне ціле, настільки пристосоване до збереження свого існування, що більш пристосованого неможливо і уявити собі"*.

Однак системні ідеї у древньому світі носили епізодичний характер. Поняття "система" вживалося нечасто. Так, **Епікур** (341-270 до н.е.) застосовував його для характеристики системи знань. Найчастіше це поняття використовувалося для позначення космосу, світового порядку, загальної організованості Всесвіту. При цьому всесвітній порядок розглядався як божественний порядок, тобто заданий богами, або як природний порядок, властивий споконвічно усьому. Пізніше під системою стали розуміти складну філософську систему, яка пояснює все суще. Такий внесок у системність вніс великий філософ стародавності **Арістотель** (384-322 до н.е.). Він створив першу філософську систему, у якій систематизував знання античного світу. Найважливішою складовою світогляду Арістотеля є навчання про космос, який сприймався ним як "порядок", "гармонія", "закономірний Всесвіт". Основну свою заслугу в розумінні космосу він бачив у тому, що першим перестав "породжувати Всесвіт", змінив акцент її тлумачення з генетичного підходу на структурний.

У формуванні основних категорій філософії системного бачення світу важливу роль зіграла середньовічна філософія, яка здійснила величезну інтелектуальну роботу у виробленні категорій "цілісність", "частина" і "ціле". Виснажливі схоластичні суперечки середньовічних філософів і теологів, їхнє прагнення систематизувати християнське навчання у чималій мірі сприяли відкриттям ряду філософських категорій, гносеологічному осмисленню цілісності.

Ідеї системності одержують особливо інтенсивний розвиток в епоху Відродження, коли починає відроджуватися на новій основі світогляд цілісного сприйняття людиною дійсності. Єдність і цілісність природи — основна теза філософських доктрин цієї дивної епохи. Нависаючі над світом життєлюбні фігури людей на фоні ідеально пророблених пейзажів всесвітнього типу на портретах майстрів цієї епохи — це істотна ознака посилення системного бачення світу, підлеглого людським інтересам. **Бернардіно Телезіо** (1509-1588) впритул наближається до розуміння принципу саморуху, який реалізується в пасивній, як би мертвій матерії, за володіння якою змагаються активні начала.

У філософських роботах нового часу робиться спроба надання поняттю "система" чіткості і прив'язки його до визначеної сфери знання. Під системою тоді розуміли найчастіше систему знання. **Іммануїл Кант** (1724-1804) цим поняттям користується досить вільно. Його можна по праву вважати творцем двох систем: філософської і космологічної. У роботі "Загальна природна історія і теорія неба" він застосовує це поняття до космічних утворень і тим самим онтологізує його. Разом з тим він вживає це поняття і в гносеологічному змісті, розуміючи під системою єдність різноманітних знань, пов'язаних загальною ідеєю.

Видатний німецький філософ, представник класичного ідеалізму **Йоганн Готліб Фіхте** (1762-1814) передумовою практичної філософії вважав науково розроблену теоретичну систему, науку про науку, розвинув систему категорій буття і мислення, як метод пізнання бачив суб'єктивну інтелектуальну інтуїцію. Він розробив проект влаштування німецького буржуазного суспільства у формі "замкнутої торговельної держави". Визнавав системність наукового знання, але зводив її до системності форми, а не змісту.

Збагаченню категорії "система" чималою мірою сприяв **Георг Гегель** (1770-1831). Система як філософська категорія не була в нього предметом розгляду. Але зате будь-який предмет, до якого він звертається, розкривається ним як органічна цілісність, яка розвивається і проходить певні етапи життя. При цьому об'єктивний ідеалізм Гегеля наклав відбиток і на системність, яка виступала в нього як деяка властивість ідеї, що рухається. Як пише Л. А. Петрушенко, визначеність, цілісність і замкнутість, здатність до діалектичного розвитку як саморефлексії і рефлексії зовні, здатність бути дискретним і безперервним, частиною і цілим — це, з погляду Гегеля, такі особливості абсолютного духу, які на рівні природи, матерії відображаються як системність та ієрархічність (стадійність), які володіють історичним характером. По суті справи, системність у Гегеля знайшла методологічний характер. Але це не методологія діючого суб'єкта, а спосіб існування ідеї. Разом з тим Гегель досить чітко розумів систему як цілісність, яка розвивається усередині себе, пов'язував системність із саморухом, застосовував цю категорію до об'єктів природи, суспільства і до знання.

Безсумнівний внесок у розуміння природи систем, особливо соціальних, внесли великі утопісти-соціалісти: **Франсуа Марі Шарль Фур'є** (1772-1837) обґрунтував ідею взаємозв'язку і гармонії соціальних систем; **Клод Анрі Сен-Сімон** (1760-1825) розвинув ідеї інтеграції соціальних систем, виступив основоположником європейської інтеграції; **Роберт Оуен** (1771-1858) — видатний організатор і раціоналізатор виробництва, почав спробу організації і проведення експерименту по перевірці суспільства, побудованого на принципах соціальної справедливості. Всі утопісти,

починаючи з Платона, обґрунтовували ідеї проектування і конструювання соціальних систем.

Заслуга **Карла Маркса** (1818-1883) у розвитку ідей системності полягала у тому, що, завдяки йому, системність почали розглядати з позицій матеріалізму. Система стала повноцінним явищем навколишньої природи, суспільства і людського мислення. Маркс був першим філософом, який створив цілісну систему знань про суспільство, де системність стає системним підходом, методом наукового пізнання. Однак К. Маркс спеціально не досліджував системність. Будучи супротивником побудови абстрактних систем, він частіше користувався терміном "організм", широко використовував основні поняття системного підходу. Ідеї системності були поширені К. Марксом на суспільство і його підсистеми.

Ідея розвитку систем одержала ґрунтовне обґрунтування в роботах **Фрідріха Енгельса** (1820-1895) "Анти-Дюринг", "Діалектика природи", "Людвіг Фейєрбах і кінець класичної німецької філософії". Енгельс сформулював найважливіші положення системного світогляду. Найбільш важливі:

- уявлення про об'єктивний світ як нескінченно велику, вічну, неоднорідну систему, яка саморозвивається;
- наявність загального об'єктивного взаємозв'язку і взаємозумовленості в природі;
- обґрунтування ідеї організації як на рівні природи, так і суспільства;
- розгляд взаємодії між елементами на базі механізму притягання і відштовхування;
- круговорот матерії як форма загальної взаємодії і спрямованого розвитку;
- положення про критичні точки, у яких відбувається перебудова об'єктів та їх перехід від однієї якості до іншої.

Не аналізуючи системні ідеї у філософії ХХ ст., які вимагають спеціального осмислення, розглянемо спочатку ще одне русло системних ідей — природничонаукове знання. При цьому в самих природничих науках можна виділити декілька найважливіших русел, по яких текли струмки системності, утворивши згодом цілі ріки.

На першому плані, безсумнівно, стоїть **космологія**. Вже в далекій давнині склалися перші космологічні погляди. Вони полягали в тому, що Земля нерухомо спочиває в центрі Всесвіту, а Сонце та інші планети обертаються навколо неї. Система **Клавдія Птолемея** (бл. 90 — бл. 160), яка сформувалася на основі досвіду тисячоріч людства і проіснувала майже 1400 років, викладена в його праці "Альмагест", була замінена космологічною системою **Николая Коперніка** (1473-1543), викладеною ним у роботі "Про обертання небесних сфер" і опублікованою після смерті. На підставі даних астрономічних спостережень Н. Копернік прийшов до висновку, що геоцентрична система Птолемея невірна і повинна бути замінена геліоцентричною.

У розвитку нового системного бачення Всесвіту значні ролі зіграли німецький учений **Йоганн Кеплер** (1571-1630), який встановив закони руху планет навколо Сонця; італійський учений **Галілео Галілей** (1564-1642), який відкрив супутники Юпітера і виступив як мученик науки, який захищав перед інквізицією істину — обертання Землі. Одна із його найзнаменитіших книг

називалася досить показово: "Бесіди про дві системи світу — птолемеєву і копернікову".

Значним є внесок у системність обвинуваченого в ересі і спаленого на багатті інквізиції **Джордано Бруно** (1548-1600). Космологічно світ по Бруно — це система систем. Завдяки йому почала затверджуватися концепція нескінченності Всесвіту і незліченної кількості світів.

П'єр Симон Лаплас (1749-1827) у своїх трактатах "Накладення системи світу" і "Трактаті про небесну механіку" розробив основи небесної механіки, обґрунтував виникнення Сонячної системи з первинної туманності, яка складалася з розпеченого газу і простягалася далеко за межі найдальшої планети. Сонячна система формувалася в процесі сплющування туманності і виникнення в ній відцентрової сили, під впливом якої від туманності по її краю відокремлювалися кільця газової матерії. З них потім формувалися грудки, які дали початок планетам і їхнім супутникам. Таким чином, космологічна система перестала бути деякою божественною і єдиною даністю, вона знайшла своє минуле, сьогодення і майбутнє.

У наступні сторіччя і десятиліття були створені цікаві концепції, які доповнюють і розвивають уявлення про космос. Найбільш революційна концепція Всесвіту, що розширюється, створена американським астрономом **Едвіном Хабблом** (1889-1953), який сформулював її, зіставляючи швидкості руху галактик.

Не менш важливу роль у становленні системних ідей відіграв розвиток теорій будови речовини, які обґрунтували існування мікросвіту систем.

У древніх греків світ складається з декількох першооснов, стихій (вогнь, повітря, земля, вода), потім з'являються ідеї будови всього суцього з атомів давньогрецьких атомістів **Левкіппа** (бл. 500-440 до н.е.) і **Демокріта з Абдер** (бл. 470 або 460 — приблизно 360 до н.е.). В основі світу згідно Демокріта лежать два початки — атоми і порожнеча. "Атомос" у перекладі з грецького означає "неподільне". Атоми він вважав дрібними, неподільними частками, які літають у порожнечі і відрізняються одне від одного лише формою, розмірами, порядком і положенням. Зіштовхуючись і зчіплюючись один з одним, вони утворюють тіла і речі, з якими ми маємо справу у повсякденному житті. Демокріт, однак, не пояснював, чому атоми з'єднуються так, а не інакше. З позицій атомізму пояснював він і духовні явища. Душа, згідно Демокріта, побудована з найбільш рухливих кулястих атомів, з яких складається і вогнь. Він звертав увагу також на такі властивості суцього, як гармонія, симетрія і природні причини явищ.

Революційним проривом у сфері будови речовини з'явилося відкриття в 1869 р. періодичної системи елементів **Д. І. Менделєєвим** (1834-1907). У роботі "Досвід системи елементів, заснований на їхній атомній вазі і хімічній подібності" учений заклав принципово новий підхід до розуміння системності як загального і основного принципу матерії. Подальший розвиток науки привів до побудови моделі атома як системи, а також так званих елементарних часток, які самі виявилися досить складними системами.

Розуміння атома стало системним завдяки **Ернесту Резерфорду** (1871-1937). Він запропонував концепцію планетарної будови атома, коли навколо позитивно зарядженого ядра обертаються негативно заряджені електрони. Концепція одержала

уточнення в роботах датського фізика **Нільса Бора** (1885-1962), який виявив дуалізм електрона, який виступав у вигляді частки і хвилі. А пізніше **Вернером Карлом Гейзенбергом** (1901-1976) була закладена ціла наука — квантова механіка, яка пояснювала рух електрона в атомі.

Просували вперед ідеї системності і біологічні науки. Понад півтори тисяч років панували погляди **Клавдія Галена** (бл. 130 — бл. 200) про те, що артеріальна і венозна кров — це різні рідини. Перша "роносить рух, тепло і життя", а друга покликана "живити органи". Систему кровообігу саме як систему в 1616 р. описав **Вільям Гарвей** (1578-1657). **Антоні Ван Левенгук** (1632-1723) за допомогою спостережень через вдосконалений ним мікроскоп виявив світ мікроорганізмів, що, безсумнівно, зробило важливий вклад у розуміння середовища системи. Ідея про мікробіологічні системи, мікробіологічне середовище "зависла в повітрі". **Карл Лінней** (1707-1778) систематизував весь рослинний і тваринний світ Землі. Він не зробив видатних відкриттів ні в ботаніці, ні в зоології, але запропонував систему наукового найменування рослин і тварин. Показова назва однієї з його праць — "Система природи". Системність К. Ліннея — це системність не стільки природи, скільки способу її бачення, тобто його системність носить методологічний характер. **Жан Батіст Ламарк** (1744-1829) аргументував зміни рослин і нижчих тварин під впливом навколишнього середовища, які набувають тієї чи іншої форми і властивостей.

Видатний англійський учений **Чарльз Дарвін** (1809-1882) на основі різноманітних фактів створив концепцію, яка пояснила походження видів завдяки природному добору, відповідно до якого виживають і залишають потомство найбільш пристосовані до існуючих умов особи. У своїй книзі "Походження видів" він осмислює вплив середовища на організми, процеси природного добору, адаптації та еволюції.

Викладення усіх шаблів на довгій драбині сходження до системного розуміння явищ природи вимагає спеціальних досліджень. Не маючи можливості викласти еволюцію системних ідей, відзначимо, що багато досягнень у науці і техніці обумовлені системними уявленнями, які кожного разу, коли здійснюється нове відкриття, підтверджують свої творчі потенції. Системний підхід дуже плідний. Він стає могутнім генератором наукових ідей.

Методологія наукового пізнання немислима без системного підходу, який став особливо популярним у другій половині ХХ ст.. Хоча системні уявлення існували здавна, оскільки однією із найважливіших споконвічних категорій філософії є категорія "ціле", перший варіант загальної теорії систем був запропонований у 1912 р. **А. А. Богдановим** (псевдонім; справжнє прізвище Малиновський; 1873-1928) у вигляді навчання про тектологію.

А. А. Богданов відрізнявся оригінальними філософськими поглядами, характеризувався нестандартністю мислення. Його тектологічні міркування передбачили сучасні теорії самоорганізації і загальних систем. Розчарувавшись в політиці, відчуваючи постійні обвинувачення в еретизмі, він відійшов від неї, самовіддано захопився наукою, заснував перший у світі інститут переливання крові і загинув, проводячи на собі ризикований дослід.

"Загальну організаційну науку, — відзначає А. А. Богданов, — ми будемо називати "тектологією", що в перекладі з грецького означає "навчання про будівництво". Термін "будівництво" є синонімом дня сучасного поняття

"організація". Тектологія Богданова — це загальна теорія організації і дезорганізації, наука про універсальні типи і закономірності структурного перетворення будь-яких систем. Безсумнівно, що А. А. Богданову вдалося закласти основи нової синтетичної науки, хоча вона і не одержувала визнання тривалий час.

Основна ідея тектології полягає в **тотожності організації систем різних рівнів**: від мікросвіту — до біологічних і соціальних систем. Щодо соціальних процесів А. А. Богданов вважав, що будь-яка людська діяльність об'єктивно є організуючою або дезорганізуючою. Він думав, що дезорганізація — окремий випадок організації. В усьому світі відбувається боротьба організаційних форм, і в ній перемагають більш організовані форми (неважливо, чи йде мова про економіку, політику, культуру чи ідеологію). Це відбувається через те, що **організаційна система завжди більша, ніж сума її складових елементів, а дезорганізаційна — завжди менша від суми своїх частин**. Тому головна задача тектології полягає в кращій організації речей (техніки), людей (економіки) та ідей.

А. А. Богданов вважав, що будь-яку діяльність людини можна розглядати як деякий матеріал організаційного досвіду і досліджувати з організаційної точки зору. Це положення — ключова позиція сучасного менеджменту. Богданов вніс помітний вклад у становлення і розвиток науки управління. Він виступає представником організаційно-технологічного підходу до управління. Відзначав, що будь-яка задача може і повинна розглядатися як організаційна.

А. А. Богданов одним із перших у світі ввів поняття системності. Стан системи визначається рівновагою протилежностей. У результаті безперервної взаємодії формуються три види систем, які він підрозділяє на організовані, неорганізовані і нейтральні.

Учений розробив ідею про структурну стійкість системи та її умов. У самій системі одним із перших побачив **два види закономірностей**:

а) **формуючі**, тобто закономірності розвитку, які приводять до переходу системи в іншу якість;

б) **регулюючі**, тобто закономірності функціонування, які сприяють стабілізації нинішньої якості системи.

Він ввів також ряд цікавих понять, які характеризують етапи розвитку різних систем. Так, термін "**комплексія**" вживався ним для позначення ситуації, коли система являє собою чисто механічне об'єднання елементів, між якими ще не почалися процеси взаємодії. Це характерно для випадків, коли, скажімо, підприємець починає створювати організацію (набрав кадри, закупив техніку, найняв приміщення і т.д.), але вона ще не функціонує.

Термін "**кон'югація**" (по Богданову) означає вже такий етап розвитку системи, коли починається співробітництво між її окремими елементами системи (наприклад, працівники встановили між собою формальні і неформальні відносини).

Термін "**інгресія**" виражає етап переходу системи до нової якості (наприклад, зростання згуртованості, взаєморозуміння, спрацьованості колективу), а поняття "**дезінгресія**", навпаки, означає процес деградації системи, її розпаду як цілісного об'єднання.

У Берліні А. А. Богданов опублікував свої ідеї. З ними ознайомився австрійський біолог і філософ **Людвіг фон Берталанфі** (1901-1972), який створив другий варіант загальної теорії систем. У 30-40-і роки Берталанфі, працюючи у Відні, заклав основи концепції організмичного підходу до організованих динамічних систем, які володіють властивістю еквіфінальності, тобто здатності досягати мети незалежно від порушень на початкових етапах розвитку. Він узагальнив принципи цілісності, організації та ізоморфізму в єдину концепцію. Спочатку застосував ідею відкритих систем до пояснення ряду проблем біології і генетики, але потім прийшов до висновку, що методологія системного підходу є більш широкою і може бути застосована у різних сферах науки. Так виникла ідея загальної теорії систем.

Л. Берталанфі досить чітко сформулював проблему побудови загальної теорії систем. Для цього необхідно: по-перше, сформулювати загальні принципи і закони поведінки систем безвідносно до їхнього спеціального виду і природи їх складових елементів і строгих законів у нефізичних сферах знання; по-друге, закласти основи для синтезу наукового знання в результаті виявлення ізоморфізму законів, які стосуються різних сфер діяльності. Ідеї Берталанфі привернули увагу міжнародної наукової громадськості, а ідеї Богданова виявилися незатребуваним потенціалом науки. Це той, майже біблійний випадок, коли ідеї, як зерна: одні упали на невідповідний ґрунт, а інші — на багатий.

Л. Берталанфі відіграв величезну роль у становленні і популяризації системного підходу. У 50-і і 70-і роки ХХ ст. він працював у США і Канаді. Доленосною для системних ідей стала його робота в Чикагському університеті — світовому центрі методології. Там же формувалася школа видатних соціологів. Тому не дивно, що системний підхід відразу ж ввійшов у соціологічну науку і як теорія, і як принцип, і як знання, і як метод дослідження. Л. Берталанфі — основоположник цілого наукового напрямку, пов'язаного зі створенням загальної теорії систем. Він першим поставив саму задачу побудови цієї теорії. Загальна теорія систем мислилася ним як фундаментальна наука, яка досліджує проблеми систем різної природи.

Істотний недолік у розумінні Л. Берталанфі загальної теорії систем полягав у тому, що він оголосив, що вона заміняє філософію, що викликало справедливі заперечення філософів. Якщо звернути увагу на зміст загальної теорії систем, то в неї входять в основному формалізовані науки, які добре застосовні до відносно простих систем. Потреба дослідження складних систем змушує використовувати якісний аналіз, яким володіють філософські науки. Але філософії систем у загальній теорії систем місця не нашлося. Тому відбулося роздвоєння загальної теорії систем (ЗТС) на ЗТС у широкому змісті і на ЗТС у вузькому (рис. 1.3).

Сама ЗТС у вузькому змісті також значною мірою залишилася кількісно-формальною наукою.

Наступний розвиток системних знань привів до того, що виникло декілька варіантів загальної теорії систем у вузькому змісті слова, сформувалося знання, яке відображало окремі сторони систем, з'явилися значні напрацювання про системи різної природи: фізичні, хімічні, біологічні, психічні і соціальних.



Рис. 1.3. Схема загальної теорії систем у представленні Л. Берталанфі

У якості особливого і головного популяризатора системних ідей виступила науково-технічна революція, яка забезпечила бурхливий розвиток системного підходу. На Заході ідеї теорії систем розвивали такі вчені, як **Р. Акофф**, **О. Ланге**, **Р. Мертон**, **М. Месарович**, **Т. Парсонс**, **У. Росс Ешбі** та ін.. У СРСР у 60-70-і роки проблеми системології, створення загальної теорії систем були також дуже популярними. Дослідженнями тут займалися **В. Г. Афанасьєв**, **В. М. Глушков**, **В. П. Кузьмін**, **Ю. Г. Марков**, **І. Б. Новик**, **Л. А. Петрушенко**, **В. Н. Садовський**, **М. І. Сетров**, **В. С. Тяхтін**, **А. И. Уємов**, **Е. Г. Юдін** та інші вчені.

Системний підхід поширився в економіці, соціології, психології тощо. У соціології великий внесок у розвиток системних уявлень про суспільство внесли **В. Г. Афанасьєв**, **Р. Мертон**, **Т. Парсонс**, **П. А. Сорокіна** та ін.. Значно розвинуті в соціології цілі течії теорій, які одержали назву функціоналізм, структуралізм і структурний функціоналізм.

Тріумф системного підходу в економічній науці пов'язаний з лауреатом Нобелівської премії 1973 р. **Василем Леонтєвим**, який досліджував структуру економіки, розробив метод економічних розрахунків "витрати — випуск", названий "методом міжгалузевого балансу". Політологічне застосування системного підходу забезпечено працями **М. Вебера**. Системність у психології визначена дослідженнями **П. А. Анохіна**, **А. А. Леонтєва**, **А. Р. Лурії**. Проникнення системних ідей в управління підготовлено дослідженнями **Р. Акоффа**, **В. Г. Афанасьєва**, **В. М. Глушкова**.

До дійсного часу у світі нараховуються десятки тисяч публікацій із проблем системного підходу, теорії систем і системного аналізу. Можна говорити про істотне

відновлення системних ідей, що пов'язано з роботами В. А. Карташова, С. А. Кузьміна, І. І. Пригожина, В. Н. Спіцнаделя, Г. Хагена та ін..

3. Всесвіт у світлі системних уявлень

Стосовно системного підходу можна виділити **дві світоглядні парадигми. Перша визнає системність як об'єктивну властивість усього суцього, як найважливішу характеристику матерії.** Сьогодні спеціальні науки переконливо доводять системність пізнаваних ними частин світу. Всесвіт постає перед нами системою систем. Звичайно, поняття "система" підкреслює обмеженість, скінченність Всесвіту. І, спираючись на метафізичне мислення, можна прийти до висновку, що, оскільки Всесвіт — це "система", то він має межу, тобто скінченний. Але з діалектичної точки зору, як би не уявляти собі найбільшу із систем, вона завжди буде елементом іншої, більшої системи. Це справедливо й у зворотному напрямку, тобто Всесвіт нескінченний не тільки "в ширину", але і "в глибину".

Звідси виникає **друга парадигма, відповідно до якої системність являє собою не властивість матерії, а властивість суб'єкта, який пізнає.** Ця парадигма говорить про те, що світ є такий, який він є, а системність являє собою лише спосіб його бачення і пізнання. Оголошення всього суцього системами аж ніяк не означає, що ці об'єкти представляються системами. Наприклад, купа піску або каменів на превелику силу може бути названа системою. Для того, щоб довести їхню системність, ми змушені шукати підставу або системоутворюючий фактор. Таким чином, системність — це деяка пізнавальна процедура. Крім того, чималою мірою сумнівам у системності світу сприяє таке явище, як хаос, а також перехідні стани, коли порушується системна визначеність об'єктів.

Системність представляється і властивістю всього суцього, і пізнавальною здатністю людини, яка у системних уявленнях завжди реалізує свої інтереси. Наприклад, будівельник, розглядаючи купу каменів, може "побачити" два види систем: купа являє собою купу будівельного сміття або купу будівельного матеріалу, тобто, у залежності від інтересів те саме явище представляється двома принципово різними системами.

Дотепер наявні в розпорядженні науки факти свідчать про системну організацію матерії. Але разом з тим наука доводить відносність цієї властивості, різну її інтенсивність. Системність представляється характеристикою, що розвивається, характеристикою матерії. Той самий об'єкт входить у різні системи, але в одних він органічний, коли системність виражена максимально, в інших — ні. І системність тут носить сумативний характер.

"Системність світу, — як відзначає В. Н. Спіцнадель, — представляється у виді об'єктивно існуючої ієрархії по-різному організованих взаємодіючих систем. Системність мислення реалізується в тому, що знання представляються у вигляді ієрархічної моделі взаємозалежних моделей. Хоча люди і є частиною природи, людське мислення має визначену самостійність щодо навколишнього світу: розумові конструкції зовсім не зобов'язані підкорятися обмеженням світу реальних конструкцій. Однак при виході в практику неминучі зіставлення й узгодження системностей світу і мислення".

Краще сказати про цих два види системності не можна. Світ системний, і системне його відображення людиною.

4. Менеджмент як система

Управління в ХХІ столітті – це дуже складне явище, і нам представляється системним уявленням.

Так, це:

- **концепція** – ідея піклування про людину, умови більш якісного задоволення її потреб;

- **люди** – зі здібностями, вміннями, компетенціями (статус) виконувати управлінську працю;

- **вимірювати** кількісно (інтуїція, талант, досвід, везіння, інтелект, "дар Божий" тощо);

- **наука** – яка має об'єкт (людину, процеси, організації), предмет (теорію, практику і вміння проектувати ефективні системи управління), термінологію (глосарій);

- **орган** (будова, структура) зі здійснення управлінської діяльності;

- **процес** – сукупність виконання відповідних етапів функцій і задач, управлінських процедур і операцій;

- **робота**, ролі, що мають власну специфіку та особливості;

- **стиль** – культура формування відносин між керівниками і підлеглими;

- **технологія** – форма поєднання людей, засобів і предметів управлінської праці за для реалізації поставлених цілей (рис. 1.4).

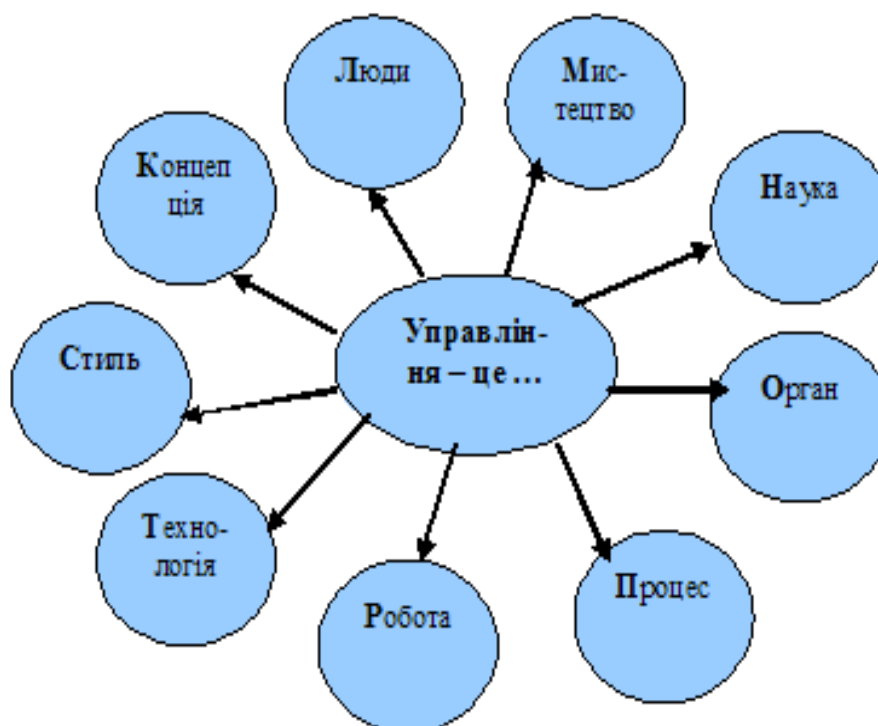


Рис. 1.4. Управління як системне уявлення

УПРАВЛІННЯ – це баланс між:

- **цілями;**
- **ресурсами і засобами ефективного досягнення цілей;**
- **умовами, в яких здійснюються відносини між суб'єктом та об'єктом управління.**

Протягом історії людство розробило **три видатні управлінські інструменти:**

- **ієрархія** – система побудови відносин зверху вниз (впливи) і знизу вверх – виконання і відповідальність; так формуються рівні, ланки, зв'язки і комунікації;
- **ринок** – форма задоволення суспільних потреб через високорозвинуту систему економічних відносин, заснованих на конкуренції та різних формах власності;
- **культура** – система цінностей, що домінують в суспільстві, організаціях і людях – усе те, що визначає норми і нормативи поведінки.

Управління – це цілеспрямований вплив, що узгоджує сумісну діяльність, а значить, існують:

- **середовище системи управління** (сукупність функцій, задач, повноважень тощо для ефективного впливу);
- **засоби** – механізми управління (сукупність методів впливу);
- **дії** – процеси управління (технологія, логіка поєднання елементів управлінської праці для якісних впливів).

7 рівнів управління:

- людина;
- група людей (організація);
- галузь;
- регіон;
- сфера;
- країна;
- світ.

Еволюція розвитку менеджменту:

1. Розвиток науки управління людьми в процесі створення матеріальних благ.
2. Формування управлінських механізмів на засадах розвитку людських стосунків.
3. Побудова систем управління, орієнтованих на ринок.
4. Застосування кількісних (економіко-математичних) методів для формалізації інструментів управління для використання їх в процесі прийняття управлінських рішень

5. Формування наукових підходів в менеджменті (системний, ситуаційний, нормативний, процесний, маркетинговий, функціональний, стратегічний тощо).

6. Комп'ютеризація управлінських процесів.

7. Інтеграційний. Менеджмент розглядається як багатопланове явище, що охоплює усі процеси в організації. Найбільш суттєвими з них є: управління з точки зору процесів, що відбуваються всередині організації (внутрішнє середовище); управління з точки зору взаємодії (адаптації) до зовнішнього середовища; управління з точки зору власне здійснення самої управлінської діяльності, як специфічного процесу праці.

УПРАВЛІНСЬКІ ТРІАДИ

Три біди цивілізації:

- соціальний диспаритет (економічна нерівність);
- проблеми через військові конфлікти, злочинність, корупція;
- безсистемність.

Три школи управління:

- американська;
- японська;
- європейська.

Три великі задачі управління:

- управління людиною;
- управління процесами;
- управління організаціями.

Три форми влади:

- тиранія (влада одного);
- олігархія (влада декількох);
- демократія (влада більшості).

Три рівні успіху:

- ядро – незадоволена потреба як домінуюча мотивація;
- концентрація на потребі (інформування);
- професіоналізація (знання, як задовольнити потребу).

Три компоненти процесу праці:

- цілі, процеси їх досягнення;

- засоби (фактори, ресурси, умови) раціонального досягнення цілей;
- управління як антипод дезорганізації і хаосу.

Три базові ресурси:

- матеріальні;
- людські;
- фінансові.

Рекомендована література: основна: 1,5,9; додаткова: 6,27,33.

ТЕМИ РЕФЕРАТІВ:

1. Системність та її роль в науці.
2. Характеристика основних етапів становлення і розвитку системного підходу.
3. Предмет загальної теорії систем.
4. Тектологія О.О. Богданова.
5. Внесок Л. Берталанфі в теорію систем.
6. Використання теорії систем в різних науках.
7. Роль системного підходу в практичній діяльності людей.
8. Еволюція системних ідей.
9. Системне розуміння суспільства.
10. Системний підхід до вирішення проблем.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДО ТЕМИ 1:

1. Назвіть передумови виникнення теорії систем.
2. Перерахуйте основні етапи виникнення і розвитку теорії систем.
3. Внесок філософії в теорію систем.
4. Основні джерела формування системних уявлень.
5. Які основні ідеї і хто основоположник теорії систем?
6. Різниця між системний підходом і системною теорією.
7. Охарактеризуйте системні світоглядні парадигми.
8. Як розвивається наука з допомогою системного підходу?
9. Які дослідники теорії систем внесли значний внесок в цю науку?

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА ДО ТЕМИ 1

“Дайте мені систему, і я приведу її до успіху.”
Менеджер

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1

Підберіть вірне визначення для відповідного терміну!

Варіант 1

№п/п	Термін	Варіант	Визначення
1	Внутрішня структура	А	ціле, яке складається із взаємопов'язаних і взаємозалежних частин (елементів, компонентів).
2	Зміст системи	Б	аналіз системи на основі всебічного вивчення її властивостей з використанням наукових підходів для встановлення сильних і слабких сторін, її можливостей і загроз, формування стратегії функціонування і розвитку.
3	Зв'язки	В	сукупність взаємопов'язаних компонентів, що забезпечує процес впливу суб'єкта на об'єкт управління, перетворення входів у виходи для досягнення цілей системи.
4	Вхід системи	Г	речовинний субстрат системи; єдність суб'єкта (керуючої підсистеми) і об'єкта (керованої підсистеми); сукупність людей (праці), предметів і засобів праці (засобів виробництва), технології виробництва і управління.
5	Ціль системи	Д	інформаційні і документальні потоки в системі між її компонентами, ланками і рівнями для прийняття і координації виконання управлінських рішень.
6	Речовина	Е	компоненти, які поступають в

	системи		систему у вигляді ресурсного забезпечення: сировина, матеріали, комплектуючі вироби, енергія, документи, кадри, інформація, фінанси тощо.
7	Спосіб прийняття управлінського рішення	Є	люди, знаряддя праці, інновації, інформація.
8	Система	Ж	усе те, що проходить обробку в системі.
9	Енергія системи	З	кінцевий стан системи та її вихід, до якого вона прагне в силу власної структурної побудови (наприклад, для виробничої системи – це досягнення необхідної маси знову створеної вартості шляхом виробництва конкурентоспроможних благ для задоволення потреб споживачів).
10	Системний аналіз	И	засіб вибору методів збору і обробки інформації, форми мотивації в узгодженні рішення з методами прийняття рішень (визначає швидкість і якість прийняття рішень).

Варіант 2

№п/п	Термін	Варіант	Визначення
1	Зовнішнє оточення системи	А	сукупність компонентів системи, які знаходяться в певній впорядкованості узгодженості локальної мети для найкращого досягнення головної (глобальної) цілі системи.
2	Організація управління	Б	матеріальні і нематеріальні блага, які є результатом перетворення входів системи у виходи, корисні цінності, нова вартість (вироби, товари, послуги, ідеї, проекти тощо).
3	Інформація	В	компоненти макро- і мікрорівня

			середовища, в якому існує система, з яким вона має прямі і посередні зв'язки і для якого є підсистемою.
4	Відносини в системі	Г	вимоги, рекламації, пропозиції споживачів щодо впровадження інновацій та інша інформація, яка поступає зі сфери споживання виробнику або безпосередньо постачальникам; зв'язок між входами, процесом трансформації входів у виходи і виходами системи.
5	Структура системи	Д	знаходження оптимального узгодження енергії і речовини системи в просторі і часі; прийняття, документальне оформлення, контроль і координація виконання рішення.
6	Функціонування системи	Е	необхідно відображена різноманітність; необхідне – степінь опису системи; відображене – зміст, структура, зв'язки і спосіб прийняття рішень.
7	Побудова системи	Є	взаємозв'язок між компонентами системи, обумовлений виконанням головної мети. Раціональна побудова пам'яті системи як спроможність зберігання інформації для забезпечення мінімальних витрат для прийняття рішень.
8	Вихід системи	Ж	оператори або фактори негативного впливу на систему, які приводять до її послаблення і руйнування (наприклад, загрози).
9	Деактиватори системи	З	визначення кількості компонентів системи, необхідних для нормального функціонування системи і досягнення її цілей, структуризація компонентів по рівнях ієрархії (аналіз) і

			встановлення між ними зв'язків.
10	Зворотній зв'язок	И	організація взаємодії енергії і речовини системи по досягненню запланованих цілей; координація, облік і контроль, мотивація і регулювання взаємодії компонентів системи.

Варіант 3

№п/п	Термін	Варіант	Визначення
1	Апарат порівняння	А	оператор нагромадження інформації, контролю і регулювання параметрів функціонування системи.
2	Поведінка системи	Б	вдосконалення системи на основі вивчення механізму конкуренції, законів відтворення, розвиток потреб, економії часу тощо, що забезпечує виживання системи в середовищі.
3	Втручання	В	оператори або фактори позитивної дії на систему, які слід підтримувати і посилювати (наприклад, конкурентні переваги).
4	Протиріччя в системі	Г	елемент системи, який забезпечує контроль за її функціонуванням в межах встановлених параметрів. Слугує основою побудови програми функціонування і визначає правомірність дій або процесів, які виконуються, а також визначає їх економічність.
5	Корелятор організація управління	Д	спосіб взаємодії системи із зовнішнім оточенням і впорядкування зв'язків в структурі системи для досягнення її цілей.
6	Синергічність	Е	дія компонентів системи з протилежними цілями або функціями.
7	Розвиток	Є	процес нагромадження знань

	системи		системи, навичок в прийнятті раціональних управлінських рішень.
8	Ієрархічність системи	Ж	ефективність функціонування системи не дорівнює сумі ефективності функціонування її підсистем (компонентів).
9	Активатори системи	З	спосіб впливу суб'єктів (більш високого рівня) управління на об'єкт, засіб регулювання виробничих або управлінських процесів при суттєвих відхиленнях від нормативів управління.
10	Навчання системи	И	кожен компонент (підсистема) може розглядатися як підсистема (система) більш глобальної системи.

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2

Управління – цілеспрямований вплив на об'єкт. На основі наведеного прикладу визначте об'єкт, ціль і покажіть алгоритм управління для наступних управляючих підсистем:

Варіант 1: адміністратор; проектувальник; науковий співробітник.

Варіант 2: терморегулятор; двірник; робітник за верстатом.

Варіант 3: підйомний кран; вихователька дитячого садка; дизайнер одягу.

Приклад:

Керуючий пристрій (суб'єкт управління)	Об'єкт управління	Ціль управління	Алгоритм управління
Водій	Автомобіль	Рух; прибуття у зазначене місце	Завести мотор; включити передачу; рушити з місця; приїхати у зазначене місце; зупинити автомобіль.

УПРАВЛІНСЬКА СИТУАЦІЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ

Управління продуктивністю компанії із виробництва споживчих товарів

Велика міжнародна компанія із виробництва широкого асортименту косметики і продукції санітарної гігієни вирішила ввести автоматизовані системи планування виробництва, управління запасами і розподільчою мережею. Це повинно було б забезпечити оптимальне з точки зору економічних показників управління продуктивністю, скоротити витрати часу менеджерів на планування і пошук виходу із кризових ситуацій, які виникали то в результаті нестачі якоїсь продукції, то через розбалансованість матеріально-технічних запасів.

Компанія працювала досить рентабельно і по ряду ключових продуктів володіла основною часткою ринку. Вище керівництво компанії схвалило план капіталовкладень на створення нових виробничих потужностей для випуску нової перспективної продукції на споживчий ринок, на якому раніше ця компанія не виступала, оскільки раніше тут для компанії не було перспектив, а зараз прогноз показав наявність на ринку зростаючого попиту.

Приблизно через рік після завершення будівництва і вводу в експлуатацію виробничих потужностей віце-президент з фінансових питань, чий підрозділ відповідав і за витрати, пов'язані з матеріально-технічними запасами, заявив, що в запасах, призначених для виробництва ряду нових продуктів, „заморожені” значні капітали. Він підрахував, що на складах зберігається така кількість полоскань для ротової порожнини (один із нових видів продукції компанії), якої б цілком вистачило для створення озера. При проведенні повної інвентаризації по всій компанії були виявлені і інші факти диспропорцій.

В той же час керівництво служби маркетингу скаржилось, що часто у них не вистачає готівкових запасів для проведення рекламних кампаній навіть по традиційних товарах фірми. Зазвичай такі кампанії передбачали значні витрати на рекламу і розпродаж на місцях експонатів виставок і товарів, які рекламуються. Крім того, було встановлено, що і споживачі, і роздрібні торговці зазвичай були вельми незадоволені нестачею продукції, що рекламувалася.

Керівники виробництва стверджували, що вони випускають продукцію в обсягах, дуже близьких до тих, які дає прогноз збуту, причому у виробництві вони проводять стратегію мінімальних виробничих витрат. Якщо виникають якісь проблеми, то нехай виправдовуються ті, хто складав прогнози. Проте подальше обстеження показало, що у виробництві накопичилися великі обсяги незавершеної продукції. Керівники заводів стверджували, що це дозволяє їм гнучкіше реагувати на несподівані зміни попиту, оскільки багато видів продукції випускалися на основі одних і тих самих напівфабрикатів. Так, наприклад, клейкі пластирі різної якості і розміру збирали в одну упаковку. Тому наявність готового пластиру шматками різного розміру дозволяло заводу швидко скомплектувати потрібний набір при зміні характеру попиту. Крім того, майстри виробничих дільниць з гордістю відзначали, що це дозволяє їм випускати більші партії окремого типорозміру без переналагоджування виробництва, що дає значну економію.

Прогнози ринку готував персонал центрального апарату корпорації. В цій роботі брали участь економіст, спеціалісти зі статистики і системного аналізу. Вони використали дані довгострокових тенденцій збуту продукції компанії, дані по темпах росту тих ринків, на яких виступала їхня компанія, різноманітні прогнози, підготовлені урядовими закладами і університетами, дані комерційних відділів і відділу маркетингу про нові компанії на ринку, рекламні кампанії, імовірні дії конкурентів. Група розробляла свій прогноз і віддавала його на затвердження керівництву служби маркетингу, після чого прогноз ставав офіційним документом і направлявся у різні підрозділи для розробки відповідних планів. Аналітичні співставлення минулих прогнозів з реальними обсягами продажу показали, що відхилення були незначними. Таким чином, наявні матеріали свідчили про те, що прогнозисти, очевидно, не є відповідальними за диспропорції у сфері матеріально-технічних запасів.

Отже, кожна підсистема вважала, що виконує роботу так, як розуміє свої завдання, тому для розслідування причин ситуації, що призвела до проведення повної інвентаризації, потрібно було запросити незалежного консультанта. Для аналізу проблеми звернулися до консалтингової фірми „Литтл, Янг енд Андерсон Менеджмент Консалтантс”. Група аналітиків, очолювана досвідченим консультантом з питань рентабельності, детально проаналізувала всю систему компанії і на додачу до фактів, встановлених вищим керівництвом, виявила наступне:

1. Хоч процес виробництва, створений на нових підприємствах, і можна назвати ефективним, він характеризується відсутністю гнучкості і великим витратами на запуск продукції у виробництво. Випуск великих партій є економічно доцільним, проте неспроможність слідувати за змінами попиту обходилася дуже дорого.

2. Менеджери з виробництва на заводах не несли матеріальної відповідальності за „заморожування” оборотних засобів в понаднормових запасах, тому в них не було ніякого стимулу знижувати обсяги цих запасів. В своїх розрахунках собівартості виробники враховували тільки витрати на складування матеріально-технічних запасів і на вантажно-розвантажувальні операції.

3. У справах організації зберігалися тільки останні скоректовані версії прогнозів. Оригінали прогнозів, передані в планові і виробничі підрозділи для роботи, які не співпадали з останньою скоректованою версією, в архівах не зберігались.

4. В службі маркетингу керівники, які відповідали за певну групу товарів, могли під свою відповідальність вносити корективи в прогноз із врахуванням значних змін на ринку чи в календарі проведення рекламних кампаній. Причому таке коректування їм дозволялося проводити аж до останнього дня прогнозованого місяця. Було встановлено, що деколи ці керівники в службі маркетингу коректували прогноз лише через боязнь, що наявних запасів може не вистачити на проведення запланованої кампанії із розвитку ринку.

5. Працівники служби маркетингу іноді витрачають значні суми на рекламу і просування на ринок товарів, які вже займають до 90% наявного ринку. Весь ефект такої кампанії полягав у перенесенні піку збуту на більш ранню дату, а не у

збільшенні реального обсягу збуту. Клієнти просто закуповували продукцію під час таких кампаній в запас за нижчими рекламними цінами.

ЗАПИТАННЯ:

1. До якого типу систем належить компанія, описана у ситуації?
2. Що таке дезактиватори і протиріччя системи? Які дезактиватори і протиріччя були виявлені аналітиками в даній компанії?
3. Що буде, якщо прогнози ринку, які складають фахівці компанії, виявляться невірними? Які можливі наслідки такої помилки для продуктивності в різних підсистемах компанії – в службі маркетингу, виробництві, фінансовій, плановій службі і т.д.?
4. Які зміни ви б внесли в управління компанією після виявлення причин диспропорцій? Обґрунтуйте.

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

На наведеному нижче рисунку 1.5 показана наступна схема. Тут об'єкт взаємодіє із середовищем по каналах А і Б. Канал А несе інформацію про стан середовища, а канал Б — про стан об'єкта. Ця інформація є вихідною для синтезу управління. Однак керуючий пристрій одержує не всю цю інформацію, а лише ту її частину, яку можуть виміряти датчики. Датчик D_1 інформує про стан середовища, а D_2 — про стан об'єкта.

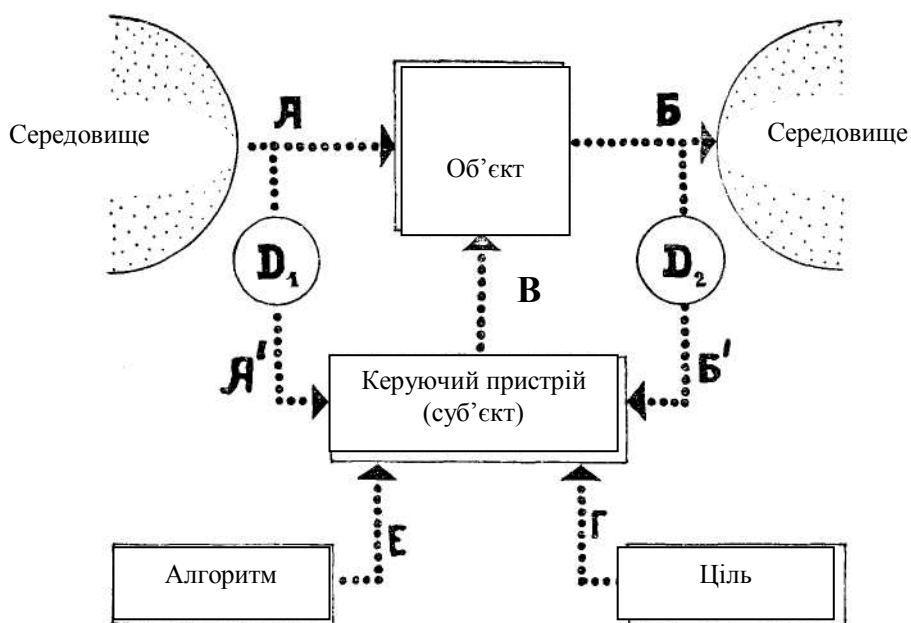


Рис. 1.5. Загальна схема управління об'єктом

Природно, що канали А' і Б' не настільки насичені інформацією, як А і Б, тому що при перетворенні (а будь-який датчик є перетворювачем) інформація тільки губиться. Датчики D_1 і D_2 виконують роль своєрідних перекладачів з однієї мови на іншу. Справа в тому, що взаємодію об'єкта із середовищем можна

представити у вигляді жвавого діалогу. Середовище "задає запитання" по каналу А, на які об'єкт "відповідає" середовищу по каналу Б. Щоб ефективно керувати об'єктом, керуючому пристроєві необхідно знати, про що "розмовляють" об'єкт із середовищем. А мови у них різні (керуючий пристрій у технічних системах звичайно говорить мовою електричних імпульсів, а об'єкт із середовищем найчастіше спілкується мовою фізичних впливів — сила, зсув, нагрівання і т.д.). Ось і доводиться керуючому пристрою "обзавестися" двома перекладачами. Один (Д₁) перекладає "слова" і "фрази" середовища, а інший (Д₂) — "слова" і "фрази" об'єкта на мову, зрозумілу керуючому пристрою.

Одержавши необхідну інформацію про поведінку середовища і об'єкта, керуючий пристрій впливає на об'єкт по каналу В. Цілеспрямованість цього впливу забезпечується метою (інформація про цілі надходить у керуючий пристрій по каналу Г), і алгоритмом управління (стрілка Е на рисунку). Ці дані повинні бути заздалегідь закладені у керуючий пристрій.

Таким чином, щоб управління могло функціонувати, тобто цілеспрямовано змінювати об'єкт, воно повинно містити чотири необхідних елементи:

1. Канали збору інформації про стан середовища і об'єкта (А' і Б').
2. Канал впливу на об'єкт (В).
3. Мета управління (Г).
4. Алгоритм (спосіб, правило) управління (Е), який вказує, яком чином можна досягти поставленої мети, маючи інформацію про стан середовища і об'єкта.

ЗАВДАННЯ:



Проілюструйте описану вище схему управління на прикладі виховання. Як відомо, виховання дитини є неймовірно трудомістким процесом управління. Те, що це саме управління, ні в кого сумнівів не викликає. Дійсно, процес виховання зводиться до організації таких цілеспрямованих впливів на дитину, щоб її поведінка задовольняла вимоги, які висуваються.

Нехай схема, наведена вище, являє собою систему виховання. На цьому рисунку об'єктом управління є наше чадо. Чадо, безумовно, здібне, навіть талановите, можна сказати, геніальне, але... має ряд несуттєвих недоліків, які (як

ми вирішили) непогано було б усунути. При всій нашій батьківській поблажливості до наших дітей рідко коли дитина на всі 100 відсотків задовольняє своїх батьків (одного-двох відсотків звичайно не вистачає). А якщо і задовольняє, то завжди знайдуться сусіди, які мають інший погляд на цей рахунок і досить часто нагадують нам про це. І доводиться без потреби, але в ім'я збереження миру в домі займатися корекцією поведінки свого нащадка, або, говорячи простіше, виховувати його.

Отже, займіться вихованням, озброївшись описаною вище схемою управління.



Література: основна: 1,4,5,9,11,12; додаткова: 1,5,6.

ТЕМА 2. ПОНЯТТЯ "СИСТЕМА". ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ АПАРАТ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ

Ключові терміни: глосарій – понятійний апарат теорії систем.

НАВЧАЛЬНА МЕТА:

Ознайомитись: із сучасною термінологією системного підходу.

Знати: зміст основних термінів та їх класифікацію.

Вміти: використовувати знання глосарію для підвищення якості управлінської практики.

ЗАКОНИ ЛОНГСЕМА:

- *усе взаємопов'язане;*
- *ніщо не вічне;*
- *усе інколи відбувається.*

ЗАКОН БРУКА. *Як тільки система отримує повний опис, який-небудь бовдур винайде або факт, який відмінняє дію системи, або факт, який поширює її сферу використання до моменту, коли вже нічого не зрозуміло.*

ЗАКОН ХЕЛЛЕРА. *Перший міф менеджменту: менеджмент існує.*

ПРОБЛЕМАТИКА:

1. Основні значеннєві варіації поняття "система".
2. Характеристика основних визначень системи.
3. Підходи до визначення системи.
4. Основні категорії системного підходу.
5. Системоутворюючі фактори.
6. Система менеджменту.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. Основні значеннєві варіації поняття "система"

Сучасна наука має потребу у виробленні чіткого наукового визначення системи. Зробити це непросто, тому що поняття "система" належить до найбільш загальних та універсальних дефініцій. Воно використовується стосовно найрізноманітніших предметів, явищ і процесів. Невипадково термін вживається в безлічі різних значенневих варіацій.

Система — це теорія (наприклад, філософська система Платона). Очевидно, цей контекст розуміння системи був найбільш раннім — як тільки виникли перші теоретичні комплекси. І чим універсальнішими вони були, тим більшою була потреба у спеціальному терміні, який позначав би цю цілісність і універсальність.

Система — це класифікація (наприклад, періодична система елементів Д. І. Менделєєва). Особливо бурхливо виникали різні класифікаційні системи в XVIII — XIX ст.. Основна проблема класифікацій полягає в тому, щоб вони були істотними і не систематизували об'єкти з точки зору несуттєвих ознак.

Система — це завершений метод практичної діяльності (наприклад, система реформатора театру К. С. Станіславського). Такого роду системи склалися в міру виникнення професії, нагромадження професійних знань і навичок. Таке застосування терміну виникає в цеховій культурі середньовіччя. Тут поняття "система" вживали не тільки в позитивному значенні як засіб ефективної діяльності, але й у негативному, позначаючи ним те, що сковає творчість, геніальність. Згадаємо афоризм Наполеона Бонапарта (1769-1821): *"Що стосується системи, то завжди потрібно залишити за собою право наступного дня посміятися над своїми думками дня попереднього"*.

Система — деякий спосіб розумової діяльності (наприклад, система рахування). Цей вид системи має древні джерела. Вони починалися із систем письма і рахування і розвинулися до інформаційних систем сучасності. Для них принципово важлива їхня обґрунтованість, що добре підмітив французький мораліст П'єр Клод Віктуар Буаст (1765-1824): *"Будувати систему на одному факті, на одній ідеї — це ставити піраміду гострим кінцем вниз"*. Звідси стає зрозумілим його ж афоризм: *"Творець системи — це арештант, який має домагання освітлювати світ лампою своєї темниці"*.

Система — це сукупність об'єктів природи (наприклад, Сонячна система). Натуралістичне вживання терміну пов'язане з автономністю, деякою завершеністю об'єктів природи, їхньою єдністю і цілісністю.

Система — це деяке явище суспільства (наприклад, економічна система, правова система). Соціальне вживання терміну обумовлене несхожістю і розмаїтістю людських суспільств, формуванням їхніх складових: правової, управлінської, соціальної та іншої систем. Наприклад, Наполеон Бонапарт констатував: *"Ніщо не просувається вперед при політичній системі, у якій слова суперечать справам"*.

Система — це сукупність сталих норм життя, правил поведінки. Мова йде про деякі нормативні системи, які властиві різним сферам життя людей і суспільства (наприклад, законодавча і моральна), які виконують регулятивну функцію в суспільстві.

Таким чином, аналіз різноманіття вживання поняття "система" показує, що воно має древні корені і відіграє дуже важливу роль у сучасній культурі, виступає інтегралом сучасного знання, засобом збагнення всього суцього. Разом з тим поняття не однозначне і не жорстке, що робить його винятково креативним.

2. Характеристика основних визначень системи

Як відомо, наука пред'являє дуже тверді вимоги до понять, вимагає їх чіткості й однозначності. **Поняття** — думка, яка фіксує ознаки відображуваних у ній предметів і явищ, які дозволяють відрізнити ці предмети і явища від суміжних з ними. Однозначність і чіткість поняття надає чіткості і пізнавальним процедурам відмінності явищ і предметів, які описуються даним поняттям, від інших явищ і предметів. Тому цілком зрозуміле прагнення методологів-системників дати чітке визначення системи. Але вирішити цю задачу поки не вдається нікому. Транскрипції системи в сучасній науці залишаються поки дуже різноманітними.

Незважаючи на величезний теоретичний заділ, спостерігається неоднозначність розуміння категорії "система. Широкий огляд визначень "система" представлений у роботі В. П. Садовського "Підстави загальної теорії систем", а також у книзі А. І. Уємова "Системний підхід і загальна теорія систем". При цьому можна виділити наступні підходи.

Позиція Л. Берталанфі, який розглядав систему як комплекс взаємодіючих елементів. Це поняття дотепер — основа використовуваних понять "системи". Зробивши особливий акцент не на тому, що ціле складається з частин, а на тому, що поведінка і властивості цілого визначаються взаємодією його частин, Л. Берталанфі перетворив поняття в основу нового, переважно синтетичного погляду на світ. Однак підходом до об'єкта як до комплексу взаємодіючих частин розуміння системи не вичерпується. Існують і інші характеристики.

В. Н. Садовський і Е. Г. Юдін у поняття "система" включають характеристики: **взаємозв'язок елементів системи; система утворює особливу єдність із середовищем; будь-яка система являє собою елемент системи більш високого порядку; елементи будь-якої системи звичайно виступають елементами більш низького порядку.** Ці вимоги до системи орієнтують системний підхід не тільки на аналіз єдності елементів, але і на розгляд включеності системи в середовище, її взаємодії з ним. Сама система представляється як елемент більш широкої системи, яка охоплює дану. У такий спосіб система — не тільки деяке ціле, складене з визначених взаємодіючих елементів, це сукупність елементів, яка має певну поведінку, у складі іншої, більш складної системи — навколишнього середовища.

В. С. Тюхтін розуміє під системою множину пов'язаних між собою компонентів тієї чи іншої природи, упорядковану за відносинами, які мають

певні властивості; множина характеризується єдністю, яка виражається в інтегральних властивостях і функціях множини. Близьке за значенням до цього визначення дає Л. І. Уємов. Система розуміється ним як **множина об'єктів, на яких реалізується заздалегідь визначене відношення з фіксованими властивостями**. Іншими словами система – безліч об'єктів, які володіють заздалегідь заданими властивостями з фіксованими відносинами між ними. Визначення будуються на основних поняттях: "річ — властивість — відношення".

Визначення системи, засновані на одній провідній категорії. В якості такої категорії можуть виступати "цілісність" (В. Г. Афанасьєв, Н. Т. Абрамова, А. Н. Авер'янов), "множина", "єдність", "сукупність", "організація". Наприклад, В. Г. Афанасьєв, спираючись на категорію цілісність, пише: *"... слід визначати ціле, цілісну систему як сукупність об'єктів, взаємодія яких обумовлює наявність нових інтегральних якостей, не властивих складовим компонентам, які утворюють її"*. Далі В. Г. Афанасьєв відзначає: *"Цілісна система — це така система, у якій внутрішні зв'язки частин між собою є переважаними щодо руху цих частин і до зовнішнього впливу на них"*. А. Н. Авер'янов розуміє систему як **обмежену множину взаємодіючих елементів**.

Далі всі автори поділяються на дві групи в залежності від визнання ними – **чи властива цілісність всім об'єктам, чи ні**. Ті автори, які вважають, що цілісність властива всім об'єктам, думають, що **системність властива природній і соціальній дійсності, системність об'єктивна** (А. Н. Авер'янов, В. Г. Афанасьєв, В. С. Тюхтін, Н. Ф. Солопов, Н. Ф. Овчинников, А. Є. Фурман та ін.).

Інші вчені – І. В. Блауберг, В. Н. Садовський, Є. Т. Юдін — вважають, що **не все сукупності системи, тому що існують неорганізовані сукупності**. Тут немає того, що зв'язує, тобто система обов'язково повинна мати системоутворюючий фактор. Крім того, **несистемним є хаос**.

Звідси можна зробити висновок, що **системність – це не загальна властивість світу, а лише спосіб його бачення**. Такої точки зору дотримується, наприклад Л. Л. Петрушенко. **Заперечення** проти цієї точки зору такі:

- **системність** — властивість, значною мірою характерна для деякої сукупності об'єктів. Будь-яка сукупність – система, але не цілісність елементів;
- **хаос характеризують системи:** а) з нижчими формами зв'язків елементів у порівнянні із системами з вищими формами зв'язку; б) з непізнаними закономірностями; в) які є фоном, шумами для інших систем.

Л. Л. Петрушенко і А. Д. Урсул в основу визначення системи беруть категорію "організація". Так, Урсул вважає, що будь-яка реальна система має організацію, але не будь-яка організація виступає як система. Будь-яка система більшою чи меншою мірою організація. **Організацію розглядають у двох аспектах: як властивість матерії і як продукт діяльності людини**.

Кібернетичні і математичні розуміння системи. Через специфіку кібернетики і математики — наук, які вивчають формальні і кількісні зв'язки, властивості системи визначаються як **формальний взаємозв'язок між ознаками, які спостерігаються, і властивостями**. Так вважають М.

Месарович і Я. Такахара. Крім того, тут широко використовується теорія множин. Система – множина, на якій реалізуються заздалегідь дане відношення R с фіксованими властивостями P . Такого розуміння системи дотримуються У. Росс Ешбі, У. Черчмен, Р. Акофф і Л. Арноф. Узагальнене поняття системи можна представити в такий спосіб.

Нехай P – деяка властивість, R — відношення, m – деяка множина предметів. Якщо на m виявиться якесь відношення R , то ще не обов'язково m буде системою. Предмети m утворюють систему лише в тому випадку, якщо на них буде виконуватися певне відношення, яке нас цікавить. Це значить, що відношення R повинне володіти якоюсь фіксованою властивістю. Для Берталанфі – це зв'язок.

Із сучасної точки зору системи класифікуються на **цілісні**, у яких зв'язки між складовими елементами міцніші, ніж зв'язки елементів із середовищем, і **сумативні**, у яких зв'язки між елементами того ж самого порядку, що і зв'язки елементів із середовищем; **органічні і механічні, динамічні і статичні; відкриті і закриті; які самоорганізуються і неорганізовані** тощо. Звідси може виникнути питання про неорганізовані системи, правильніше сказати – сукупності. Чи є вони системами? На захист цього можна навести докази, виходячи із наступних міркувань:

- неорганізовані сукупності складаються з елементів;
- елементи певним чином між собою пов'язані;
- цей зв'язок об'єднує елементи в сукупність певної форми (купа, юрба і. т.п.);
- оскільки в такій сукупності існує зв'язок між елементами, значить, неминучий прояв певних закономірностей і, відповідно, тимчасовий або просторовий порядок.

Таким чином, **усі сукупності є системами**; більше того, матерія взагалі проявляється у формі "систем", тобто система — форма існування матерії.

Яка ж тоді відмінність між поняттями "система" і "об'єкт", "рідч"? Здавалося б, ніякої. Однак система, будучи об'єктом, рідчю і знанням, у той же час виступає чимось складним, взаємозалежним, що знаходиться у саморусі. Тому і **категорія ""система", будучи філософською категорією, на відміну від понять "об'єкт" і "рідч" відображає не щось окреме і неподільне, а суперечливу єдність багатьох і єдиного.**

Система як конкретний вид реальності знаходиться в постійному русі, у ній відбуваються різноманітні зміни. Але відзначимо, що завжди є зміна, яка характеризує систему як обмежену матеріальну єдність і виражається у визначеній формі руху. **За формами руху системи розподіляються на механічні, фізичні, хімічні, біологічні і соціальні.** Оскільки вища форма руху містить у собі нижчі, то системи, крім їхніх специфічних властивостей, мають загальні властивості, які не залежать від їхньої природи. Ця спільність властивостей і дозволяє позначати поняттям "система" найрізноманітніші сукупності.

Поняття "система" має дві протилежні властивості: **обмеженість і цілісність.** Перша — це зовнішня властивість системи, а друга – внутрішня, яка набувається в процесі розвитку. Система може бути відмежованою, але не цілісною (наприклад, недобудований будинок), але чим більше система виділена,

відмежована від середовища, тим більше вона внутрішньо цілісна, індивідуальна, оригінальна.

Відповідно до вищесказаного можна дати визначення **системи як відмежованої, взаємно пов'язаної множини, яка відображає об'єктивне існування конкретних окремих взаємозалежних сукупностей тіл і не містить специфічних обмежень, властивих частковим системам.** Дане визначення характеризує систему сукупністю, яка саморухається, взаємозв'язком, взаємодією.

Найважливіші властивості системи: структурність, взаємозалежність із середовищем, ієрархічність, множинність описів (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Характеристика основних властивостей системи

Властивість системи	Характеристика
Обмеженість	Система відділена від навколишнього середовища межами
Цілісність	Її властивість цілого принципово не зводиться до суми властивостей складових елементів
Структурність	Поведінка системи обумовлена не тільки особливостями окремих елементів, скільки властивостями її структури
Взаємозалежність із середовищем	Система формує і виявляє властивості в процесі взаємодії із середовищем
Ієрархічність	Співпідпорядкованість елементів у системі
Множинність описів	Складність пізнання системи вимагає множинності її описів

Обмеженість системи являє собою першу її властивість. Це необхідна, але не достатня властивість. Якщо сукупність об'єктів обмежена від зовнішнього світу, то вона може бути системною, а може і не бути нею. Сукупність стає системою тільки тоді, коли вона набуває **цілісності, структурності, ієрархічності, взаємозв'язку із середовищем.** Система як **цілісність** характеризується системним способом буття, яке включає її внутрішнє буття, пов'язане зі структурною організацією, і зовнішнє буття — функціонування. **Цілісність, як відомо, не зводиться до своїх складових частин.** Тут завжди спостерігається втрата якості. Оскільки науковий опис об'єкта припускає процедури уявного розчленовування цілісності, то цілісне являє собою деяку множину описів. Звідси різноманіття визначень системи: структурована множина; множина, яка взаємодіє з оточенням; впорядкована цілісність тощо.

3. Підходи до визначення системи

Існує два принципово різних підходи до визначення системи: описувальний і конструктивний. Розглянемо їхню специфіку.

Описувальний підхід ґрунтується на визнанні того, що системність властива дійсності, що навколишній світ, Всесвіт являють собою деяку сукупність систем, загальну систему систем, що кожна система принципово пізнавана, що усередині системи існує не випадковий зв'язок між її елементами, структурою і функціями, які ця система виконує.

Звідси описувальний підхід до системи полягає в тому, що характер функціонування системи пояснюють її структурою, елементами, що знаходять відображення у визначеннях системи, які називаються описувальними. До них належать майже усі визначення, які аналізувалися раніше. Відповідно до описувального підходу, будь-який об'єкт виступає як система, але тільки в тому аспекті, в якому його зовнішній прояв (властивість, функція) задається його внутрішньою будовою (відношенням, структурою, взаємозв'язками). Ідеологія цього підходу проста: усе в світі є системами, але лише у певному відношенні.

Описувальний підхід лежить в основі системного аналізу, який полягає в тому, що обґрунтовано виділяється та осмислюється структура системи, з якої виводяться її функції. Схема може бути такою:

- виділення елементів, які мають деяку просторово-часову визначеність;
- визначення зв'язків між елементами;
- визначення системоутворюючих властивостей, зв'язків і відношень;
- визначення структур, тобто законів композиції;
- аналіз функцій системи.

Конструктивний підхід носить зворотний характер. У ньому за заданою функцією конструюється відповідна їй структура. При цьому використовується не просто функціональний, але й функціонально-цільовий підхід, тому що система повинна відповідати деяким цілям конструювання. Виділення і побудова системи здійснюється так:

- ставиться мета, яку повинна забезпечувати система;
- визначається функція (або функції), яка забезпечує досягнення цієї мети;
- підшукується або створюється структура, яка забезпечує виконання функції.

Мета являє собою стан, до якого спрямована тенденція руху об'єкту. У неживій природі існують **об'єктивні цілі**, а в живій додатково — **суб'єктивні цілі**. Образно кажучи, об'єктивна мета — це мішень для поразки, а суб'єктивна мета — бажання стрілка вразити її. Ціль звичайно виникає з проблемної ситуації, яка не може бути вирішена наявними засобами. І система виступає засобом вирішення проблеми. Схематично це представлено на рис. 2.1.

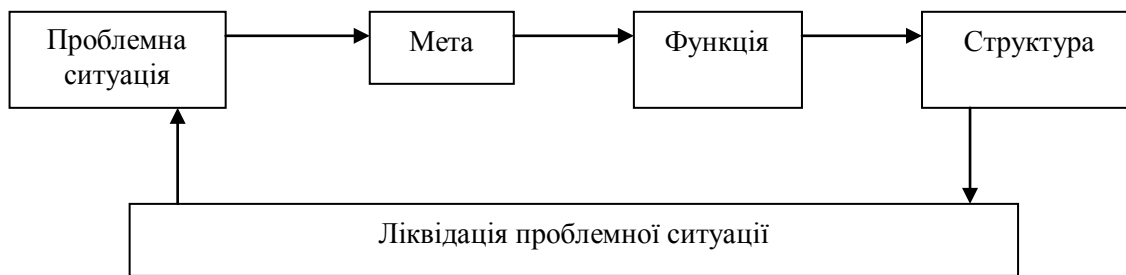


Рис. 2.1. Конструювання системи

Тепер дамо наступне конструктивне визначення системи: **система є кінцевою множиною функціональних елементів і відносин між ними, яка виділяється із середовища, відповідно до заданої мети в межах певного тимчасового інтервалу.**

4. Основні категорії системного підходу

Категоріальний апарат системного підходу являє собою сукупність категорій, які відображають систему. Він є досить значним. Разом з тим слід зазначити, що категорії системного підходу ще не устоялися, оскільки системний підхід досить швидко розвивається, а категоріальне його осмислення вимагає часу, багаторазового вживання категорій, постійного уточнення. Категорії знаходяться в постійному розвитку. Деякі з них не виходять на рівень осмислення філософією і загальною теорією систем, залишаються під патронажем окремих наук, наприклад, соціології або психології. У понятійний ансамбль системного підходу можна включити понад 300 категорій.

Його класифікацію можна представити таким чином: **базисні категорії, на яких ґрунтуються всі інші категорії; категорії системи; категорії складових системи; категорії, які характеризують властивості; категорії станів системи; оточення системи; категорії процесів; відображення системи; категорії, які характеризують ефективність системи, і категорії системного аналізу** (табл. 2.2).

Базисні категорії виступають основою для визначення системи. Визначаючи систему, ми завжди підшукуємо точку опори у вигляді **базового поняття**. Наведемо деякі з них.

Таблиця 2.2

Класифікація категорій системного підходу

Підстава класифікації	Види категорій
Базові категорії	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ціле, цілісність ➤ Множина ➤ Сукупність
Категорії системи	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Система ➤ Підсистема ➤ Надсистема ➤ Система-універсум ➤ Порожня система

Категорії системи	складових	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Елемент ➤ Зв'язок ➤ Прямий зв'язок ➤ Зворотний зв'язок ➤ Відношення ➤ Структура ➤ Організація ➤ Системоутворюючий фактор
Категорії, характеризують властивості	які	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Властивість ➤ Ціль ➤ Емерджентність ➤ Гомеостаз ➤ Складність ➤ Простота ➤ Закритість ➤ Відкритість ➤ Ентропія ➤ Негоентропія
Категорії станів системи		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Стан системи ➤ Процес ➤ Організація ➤ Хаос ➤ Перехідний стан ➤ Стабільний стан ➤ Кризовий стан
Категорії системи	оточення	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Середовище ➤ Навколишнє середовище ➤ Внутрішнє середовище
Категорії процесів		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Функція ➤ Функціонування ➤ Управління ➤ Інтеграція ➤ Адаптація ➤ Руйнування ➤ Деградація ➤ Ріст ➤ Агресія ➤ Поглинання
Категорії системи	відображення	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Інформація ➤ Модель системи ➤ Проект системи

Категорії, які характеризують ефекти системності	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ефект цілісності ➤ Інтегральний ефект ➤ Гомеостаз ➤ Емерджентність ➤ Синергетичний ефект
Категорії системного аналізу	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Аналіз ➤ Аналіз системний ➤ Аналіз системний дослідницький ➤ Аналіз системний загальний ➤ Аналіз системний прикладний ➤ Аналіз системний спеціальний ➤ Аналіз програмно-цільовий ➤ Аналіз рекомендаційний ➤ Аналіз ретроспективний ➤ Аналіз ситуаційний ➤ Аналіз структурний ➤ Аналіз структурно-функціональний ➤ Аналіз функціональний ➤ Аналіз причинно-наслідковий ➤ Аналіз прогностичний ➤ Аналітична модель

Ціле — форма існування системи в строго визначеній якості, яка виражає її незалежність від інших систем. Ціле — це завжди завершене, яке складається з органічно взаємозалежних між собою частин;

цілісність — властивість одноякісності системи як цілого, яку виражають елементи в їхній реальній взаємодії, — основа стабільності, сталості системи;

множина — набір, сукупність, зібрання якихось об'єктів, які мають загальну для всіх характерну властивість. Це поняття не є логічним, а лише пояснюючим, оскільки тут немає родового поняття, в яке дане поняття могло б увійти. Але саме поняття "множина" виступає родовим. Ця нечіткість визначає нечіткість теорії систем, яка базується на нестрогих поняттях;

сукупність — сполучення, з'єднання, загальний підсумок чого-небудь;

організація — представляється як властивість матеріальних і абстрактних об'єктів виявляти взаємозалежну поведінку частин у межах цілого.

Категорії, які дають розуміння системи:

система — сукупність елементів, які знаходяться у взаємних відносинах і зв'язках із середовищем, і утворюють певну цілісність, єдність;

підсистема — елемент системи, який при докладному розгляді виявляється системою. Будь-яка система складається з декількох рівнів підсистем;

надсистема — більш загальна система, яка містить у собі підсистеми;

система-універсум — являє собою об'єднання системи та її середовища;

порожня система — перетин системи і середовища, система не містить жодного елемента.

Допоміжні категорії системного підходу: елемент, властивість, зв'язок, структура, гомеостаз, функція, функціонування, інтеграція, інтегральний ефект, адаптивність та ін..

Найбільш важливі категорії, які визначають будову системи:

елемент — далі не подільна одиниця при даному способі розчленовування. Зв'язки між елементами ведуть до появи в цілісній системі нових властивостей (емерджентність), не властивих елементам окремо. Через цю підмножину елементів системи можуть розглядатися як підсистеми (компоненти), що залежить від цілей дослідження;

зв'язок — взаємне обмеження на поведінку об'єктів, яке створює обмеження на поведінку об'єктів і залежність між ними;

прямий зв'язок — безпосередній вплив об'єктів одного на інший;

зворотний зв'язок — вплив результатів функціонування системи на характер цього функціонування;

відношення — відмінність або тотожність речей в одній множині, тотожних в іншій множині;

структура — впорядкованість відносин, які зв'язують елементи системи і забезпечують її рівновагу, спосіб організації системи, тип зв'язків;

організація — не тільки як властивість усього суцього, але й деяка впорядкованість змісту;

системоутворюючий фактор — ознака, яка поєднує об'єкти в систему.

Категорії, які характеризують властивості системи:

властивість — входження речі, елемента в деякий клас речей, коли не утворюється новий предмет. Так, бути червоним означає входити в клас червоних речей, входження при цьому не утворює предмета;

ціль системи — кращий для неї стан; звичайно виражають у виді цільової функції. Система використовує, як правило, кілька цілей, які утворюють ієрархію;

емерджентність — не зведення системи до властивостей елементів системи;

гомеостаз (грец. homeo — подібний + stasis — нерухомість) — поняття було вперше введене біологом Кенноном для позначення фізіологічних процесів, які підтримують істотні стани організму (тиск крові, температура). Порушення гомеостазу приводить до деструкції, хвороб організму. Гомеостаз — динамічна рівновага системи;

простота — властивість множини, яка виступає в іншій множині як елемент;

складність — властивість елемента, який постає в іншій множині як множина;

закритість — повна ізолюваність системи від навколишнього середовища і тверда детермінованість поведінки елементів;

відкритість — відсутність повної ізолюваності від навколишнього середовища і наявність ступенів свободи у поведінці елементів;

ентропія — кількісна міра невизначеності деякої виділеної сукупності характеристик системи;

негоентропія — величина, зворотна ентропії.

Категорії, які характеризують стан системи:

стан системи — множина одночасно існуючих властивостей об'єкта або системи;

процес — зміна стану;

організація — упорядкованість системи відповідно до системоутворюючого фактора;

хаос — стан неупорядкованості, який визначає не тільки руйнування, але і народження систем;

перехідний стан — стан системи, яка знаходиться в процесі, на інтервалі між двома станами;

стабільний стан — збереження системою своїх характеристик;

кризовий стан — стан, у якому система перестає відповідати своєму призначенню.

Категорії оточення системи:

середовище — являє собою те, що обмежене від системи, не належить їй, це сукупність об'єктів, зміна яких впливає на систему, а також тих об'єктів, чії властивості змінюються в результаті поведінки системи;

навколишнє середовище — зовнішнє середовище системи, або сукупність об'єктів, які розташовуються за межами системи, впливають на неї, але не належать їй;

внутрішнє середовище — сукупність об'єктів, які знаходяться в межах системи, впливають на її поведінку, але не належать їй.

Головні категорії процесів:

функція — призначення виконувати якісь перетворення, для виконання яких система та її елементи приходять в рух, ця взаємодія системи із середовищем, яке оточує її, в процесі досягнення цілей або збереження рівноваги;

функціонування — дія системи в часі;

управління — приведення системи в стан рівноваги або досягнення мети;

інтеграція — процес і механізм об'єднання і зв'язаності елементів; характеризується інтегративністю, системоутворюючими змінними, факторами, зв'язками і т.д.;

адаптація — пристосування системи до навколишнього середовища без втрати своєї ідентичності;

деградація — погіршення характеристик системи;

руйнування — приведення до неупорядкованості, підвищення ентропійності аж до досягнення хаосу;

ріст — збільшення кількісних характеристик системи;

агресія — придушення характеристик системи з метою її знищення, руйнування або насильницької інтеграції;

поглинання — насильницька інтеграція.

Категорії, які характеризують відображення системи:

інформація — відомості, знання спостерігача про систему, відображення її міри розмаїтості;

модель системи — об'єкт, який є представницьким системі, може заміщати її в дослідницькому або практичному процесі, а отримані результати можуть переноситися на саму систему;

проект системи — модель системи як засіб конструювання системи.

Система характеризується різноманітними ефектами, найбільш важливими серед яких виступають:

ефект цілісності – здатність системи зберігати себе при впливі різних факторів;

інтегративний ефект — поява нових якостей, властивих системі як цілому;

адаптивність — властивість системи зберігати свою ідентичність в умовах мінливості зовнішнього середовища. Той, хто виживає, — доводить свою перевагу;

гомеостаз — здатність системи зберігати в процесі взаємодії із середовищем значення змінних у деяких заданих межах;

емерджентність – наявність у системи таких властивостей, яких немає в її окремих елементах;

синергетичний ефект — ефект множення результату функціонування системи, який перевищує суму результатів функціонування її окремих складових.

Найбільш важливі категорії системного аналізу:

аналіз — дослідницька діяльність за допомогою уявного розкладання системи на складові;

аналіз системний — сукупність методів, прийомів і алгоритмів застосування системного підходу в аналітичній діяльності;

аналіз системний дослідницький — аналітична діяльність будується як дослідницька, результати використовуються в науці;

аналіз системний загальний — спирається на загальну теорію систем, здійснюється із загальних системних позицій;

аналіз системний прикладний — аналітична діяльність являє собою специфічний різновид практичної діяльності, результати використовуються в практиці;

аналіз системний спеціальний — спирається на спеціальні теорії систем, враховує специфіку природи систем;

аналіз програмно-цільовий — являє собою подальший розвиток рекомендаційного аналізу в аспекті вироблення програми досягнення деякої мети. Він зосереджується на розробці докладної моделі досягнення майбутнього;

аналіз рекомендаційний — різновид аналізу, орієнтований на вироблення рекомендацій щодо поведінки діючих осіб у деякій ситуації;

аналіз ретроспективний — аналіз систем минулого та їхнього впливу на минуле й історію;

аналіз ситуаційний — "Метод Case Study", або "кейс-метод", — різновид аналітичної діяльності, побудований на описі ситуації і докладному аналізі цього опису;

аналіз структурний — аналіз структури системи як сукупності зв'язків між частинами системи, з'ясування значення окремого елемента для певним чином структурованого цілого;

аналіз структурно-функціональний — виділення елементів взаємодії і визначення їхнього місця і ролі у функціонуванні системи;

аналіз функціональний — пояснення явищ із точки зору виконуваних ними функцій;

аналіз причинно-наслідковий — встановлення причин, що привели до виникнення даної ситуації, і наслідків їхнього розгортання;

аналіз прогностичний — підготовка прогнозів і шляхів їхньої реалізації щодо ймовірного, потенційного і бажаного майбутнього;

аналітична модель — модель, яка дозволяє аналізувати відображуваний нею об'єкт.

Категорії системного підходу знаходяться в постійному розвитку. Джерелами їхнього вдосконалення виступають розвиток системології і системні дослідження в природних і суспільних науках, які допомагають наповнювати виникаючі поняття змістом, відшліфувати їхні формулювання.

5. Системоутворюючі фактори

Одна із важливих проблем у визначенні системи — з'ясування сутності сил, які об'єднують множину в одну систему. Дійсно, як утворюються, існують, функціонують, розвиваються системи? Як вони зберігають свою цілісність, структуру, форму, ту особливість, яка дозволяє відрізнити одну систему від іншої? Чому невпорядкованість, хаос перетворюються в організоване утворення? Для пояснення цього застосовується спеціальний термін — "**системоутворюючий фактор**". Під ним розуміють фактор, який формує систему.

Ідея системоутворюючого фактора хвилює філософів з часу виникнення філософії до наших днів. Вона зародилася вже в глибокій давнині. **Платон** (428 або 427-348 до н.е.) представляв світ створеним творцем (деміургом), який надав йому душу. Остання забезпечує його порядок. При цьому безтілесними сутностями усього суцього виступають ідеї. У видатного енциклопедиста античного світу **Арістотеля** (384-322 до н.е.) фактором впорядкування вважається форма, яка представляється активним началом стосовно матерії. У **Г. Гегеля** (1770-1831) системоутворюючу властивість має протиріччя, у **К. Маркса** (1818-1883) — необхідність, протиріччя і т.п.. У наш час наука знаходить все більше підтверджень того, що принцип системності — основна властивість матерії і свідомості.

Системоутворюючий фактор, з одного боку, представляється об'єктивним явищем, тому що характеризує здатність матерії знаходити і виявляти системність.

Але, з іншого боку, він виступає засобом для вичленювання дослідником системи із середовища, тобто він — інструмент перевірки того, є чи те, що визначається ним, системою. Таким чином, **системоутворюючий фактор** — це один із проявів активності матерії в аспекті реалізації її здатності формувати системи. Разом з тим пошук системоутворюючих факторів відображає здатність людського мозку бачити світ у системному вимірі.

Проблема пошуку системоутворюючих факторів є однією із головних проблем науки, оскільки, знайшовши фактор, ми знаходимо систему. А це приводить до кардинального росту пізнавального ефекту. Досить згадати, наприклад, про стрибок у науці завдяки відкриттю Д.І. Менделєєвим (1834-1907) періодичного закону і побудови періодичної системи елементів. Системоутворюючим фактором періодичної системи елементів виступає залежність між атомною вагою і властивостями елементів. Відкриття дозволило об'єднати всі елементи в строгу періодичну систему, створило можливість не тільки описувати властивості наявних елементів, але і передбачати появу нових.

У науці проглядаються два напрямки пошуків системоутворюючих факторів:

перший — природничонауковий, полягає в тому, що досліджуються особливості, специфіка, характер системоутворюючих факторів у кожній аналізованій системі. Хіміки, наприклад, виділяють різні типи зв'язку в речовині: ковалентний, водневий, іонний та ін.. Потім за цими видами факторів досліджують реальні явища. Кожна наука нагромадила значний багаж знання тих факторів, які утворюють системи;

другий — характеризується спробами виявити за специфікою, унікальністю, одиничністю конкретних системоутворюючих факторів закономірність, властиву усім системам без винятку, але яка проявляється по-різному в різнорівневих системах.

Існує декілька ідей пошуку головних факторів утворення системи із філософської точки зору. Так, російський фізіолог, основоположник теорії функціональних систем **Петро Кузьмич Анохін (1898-1974)** висунув ідею: **вирішальний і єдиний фактор** — **результат функціонування системи**, який, будучи недостатнім, активно впливає на відбір саме тих ступенів свободи з компонентів системи, які при їхньому інтегруванні визначають подальше одержання повноцінного результату. Відповідно до функціональної теорії систем системоутворюючим фактором поведінкових актів визнається домінуюча мотивація, яка формується на основі провідної потреби організму. Мова йде про таку біологічну мотивацію, як голод, яка виступає у вигляді провідної метаболічної потреби.

Зустрічається думка, що **системоутворюючим фактором є мета**, завдяки якій елементи системи об'єднуються і функціонують заради її досягнення. Це прийнятно для живої природи і соціального життя. Тут цільова системна організація нерідко є провідною. У неживій природі, де мета — рух до стану рівноваги, це менш чітко виражено. Розвиток, наприклад, кристалу, направлений, оскільки він приймає певну форму, але це відбувається не тому, що атоми заздалегідь зорієнтовані для прийняття форми кристалу, а в силу того, що існують взаємодії між атомами, які вибудовують їх у потрібному порядку.

Системоутворюючим фактором є час, точніше, не протяжна його частина, а та, яку ми називаємо **майбутнім**. Майбутнє може виступати метою об'єднання. Поняття "заради майбутнього" застосовне до процесів створення будь-яких систем. Майбутнє лежить і в основі їхнього збереження. Крім того, майбутнє

впливає на розвиток систем ще й тим, що його зачатки існували в минулому. Особливо добре застосовні ці категорії до аналізу соціальних систем. Досить згадати, що в останні роки минулого століття і тисячоліття істотно активізувався розвиток багатьох країн і народів з метою ввійти в нове століття і тисячоліття зі значними економічними, політичними і соціальними успіхами. Поява нових цілей зміцнює і розвиває систему. Невизначеність з майбутнім різко погіршує розвиток системи, яка втрачає динаміку, знижує інтегрованість, а також ефективність функціонування. Втрата майбутнього, очевидно, є найпершою умовою для анігіляції системи.

Системоутворюючим фактором може бути і минуле. Це добре видно на прикладі поставторитарних країн, у яких в умовах соціально-економічної кризи різко загострилася ностальгія по соціалістичному минулому. Вона чималою мірою сприяє формуванню комуністичного руху, розвитку різних форм соціального протесту.

Теперішній час також системоутворює об'єкти, з'єднуючи і консолідує для успішної і швидкої реалізації їхні індивідуальні цілі. Завдяки цьому індивідуальне виживання об'єктів стає більш успішним, тому що спрацьовує синергетичний ефект — ефект множення результату від їхнього функціонування, який виявляється більшим від суми окремих ефектів від елементів.

Загалом, виділення простору і часу як зовнішніх системоутворюючих факторів умовне (все у світі знаходиться в просторі і в часі), однак кожна конкретна система має свої просторово-часові характеристики, які ми можемо визначити як внутрішні, властиві тільки їй і відмінні від простору і часу іншої системи. Тут спостерігається різноманіття, наприклад, часової детермінації, коли минуле, сьогодення і майбутнє формують різні свої співвідношення в системоутворюючих факторах систем. При цьому одні системи визначаються переважно минулим, інші — сьогоденням, треті — майбутнім, четверті — усіма видами часу.

В якості основ класифікації системоутворюючих факторів виділяємо активність, спосіб прояву, положення стосовно системи, аспекти системи, відповідність реальності і характер дії (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Класифікація системоутворюючих факторів

Підстава класифікації	Фактор	
	Різнovid	Характеристика
Активність	Активний Пасивний	Активний формуючий прояв Пасивність, слабкість впливу
Спосіб прояву	Відкритий Латентний	Виявляє себе відкрито Не виявляється зовні, відрізняється прихованістю
Положення стосовно системи	Зовнішній Внутрішній	Знаходиться в зовнішньому стосовно системи середовищі Знаходиться усередині системи

Аспекти системи	Цільовий Часовий Структурний Організаційний Функціональний	Виступає у вигляді цільових проявів Проявляється як формуючий систему час Структуроутворююче явище Виступає у вигляді проявів організованості Представляється у вигляді функцій
Відповідність реальності	Штучний Природний	Носить штучний, пробний характер Властивий природі реальних об'єктів
Характер дії	Стабілізуючий або благосприяння Дестабілізуючий або загрози	Впливає стабілізуюче, чим забезпечує формування системи Через загрозу дестабілізації, загибель елементів забезпечує їхню інтеграцію в систему

Якщо представити дану класифікацію у вигляді дерева, рівнями якого є підстави класифікації, а гілками — конкретні різновиди, то одержимо детальні описи наявних системоутворюючих факторів.

Системоутворюючі фактори виконують цілком визначені функції стосовно систем:

- виступають джерелом виникнення систем, тому що виникнення системоутворюючого фактора означає припинення існування неупорядкованості, появу загостреної нужди в системі;
- відіграють важливу роль у підтримці рівноваги системи. Система, яка вийшла з рівноваги, спонукає, "включає" системоутворюючий фактор, який забезпечує досягнення нею стану гомеостату;
- забезпечують процес спадковості в системах, пам'ять про її код.

Системоутворюючі фактори далеко не завжди проявляють себе відкрито. Це приховані фактори, що вимагає спеціальних і тривалих досліджень.

Системоутворюючі фактори часто розглядають як фактори середовища, які сприяють виникненню і розвитку систем. Вони підрозділяються на механічні, фізичні, хімічні та ін.. Зазначені фактори діють на всіх рівнях матерії. Прикладом може бути: скупчення людей, яке існує під впливом кліматичних, політичних, соціальних або інших умов; скупчення й упорядкування атомів під впливом якого-небудь поля (магнітного, теплого, гравітаційного та ін.). Інакше кажучи, **системоутворюючі фактори** – сили, які сприяють утворенню системи, є чужими для її елементів, не обумовлюються і не викликаються внутрішньою необхідністю до об'єднання. Вони не можуть відігравати головну роль, вони випадкові, але можуть бути внутрішніми і необхідними в масштабі тієї системи, в яку розглянута входить як елемент. Ці фактори нерідко бувають вкрай протилежними тій системі, яку вони утворюють. У політиці і повсякденному житті людей відомий фактор зовнішнього ворога, який приводить до консолідації націй, формування державних коаліцій тощо.

Внутрішні системоутворюючі фактори породжуються окремими елементами, які поєднуються в систему, групами елементів або всією множиною. Їхній перелік досить великий:

- спільність природної якості елементів дозволяє існувати багатьом природним системам тому, що елементи будь-якої природної якості мають тільки їм властиві, особливі зв'язки (атоми одного елемента, мономері в полімері, клітини одного органа, організми в популяції та ін.);
- взаємодоповнення — забезпечує зв'язок як однорідних, так і різнорідних елементів у системі;
- фактори індукції — відображають властивість усіх систем живої і неживої природи "добудовувати" систему до завершеності (наприклад, уламок кристала при дорощуванні відновлює первісну форму кристала);
- постійні стабілізуючі фактори системоутворення включають постійні тверді зв'язки, які забезпечують єдність системи (прикладом можуть бути каркас будинку, кістяк організму); крім того, вони не тільки системоутворюючі, але й системозберігаючі;
- зв'язки обміну — являють собою сутність будь-якої взаємодії елементів, але характер обміну і його субстрат залежать від рівня розвитку взаємодіючих елементів або підсистем у системі. У неорганічній природі як субстрат обміну виступають різні види речовини, поля, енергія, інформація. Жива природа несе більшу розмаїтість: речовина, інформація, енергія, різні сили, звукові коливання та ін.. У людському суспільстві — основна форма зв'язку такого типу — економічна;
- функціональні зв'язки виникають у процесі специфічної взаємодії елементів систем. Можна назвати функціональними зв'язки, які виникають між різними хімічними елементами, взаємодії між тваринами під час полювання, між людьми при спільних діях. Ці зв'язки нерідко носять тимчасовий характер, і утворені ними системи можуть розпадатися, якщо ще немає більш сильних, постійних системоутворюючих факторів.

Дані фактори носять як внутрішній, так і зовнішній характер. **Зовнішні** — елементи утвореної системи індиферентні по відношенню одне до одного (купа каменів, мішок зерна); **внутрішні** — утворена ними система виступає як єдність подібних елементів.

Деяка сукупність об'єктів завжди є системою. Призначення людини полягає в тому, щоб зрозуміти, у якому відношенні дану сукупність можна вважати системою. Три вулиці великого міста — це не закінчена територіальна, господарська, політична, екологічна система. Але вони можуть скласти етнічну систему, оскільки історично склалося так, що на цих вулицях проживають переважно представники одного етносу. Тому проблема полягає тільки в правильному визначенні системоутворюючого фактора.

6. Система менеджменту

Система менеджменту представляє концепцію взаємопов'язаних і взаємозалежних частин — компонентів — наукових знань і практичних навичок щодо

керування різними об'єктами (об'єкт управління = людина, процес, організація) для забезпечення їх конкурентоспроможності в ринкових умовах і всебічному задоволенні потреб при оптимальному використанні ресурсів.

Побудова ефективної системи менеджменту включає наступні її **підсистеми** (рис. 2.2):

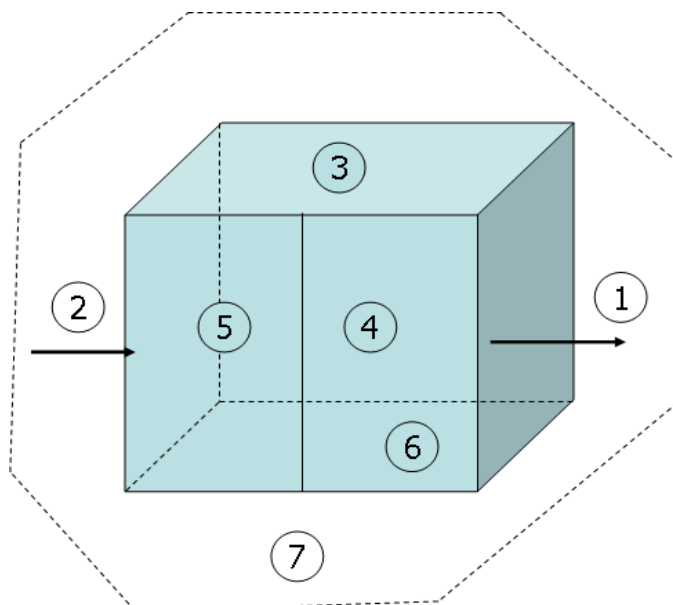


Рис. 2.2. Структура системи менеджменту

- 1. **ЦІЛЬОВА** підсистема. Стратегічна мета – задоволення потреб ринків через конкурентоспроможні товари і послуги. Глобальна мета соціально-економічної системи – місія (кредо + образ). На основі місії визначається система цілей (дерево цілей). Юридично цей процес закріплюється в концепції соціально-стратегічного розвитку.

- 2. **ЗАБЕЗПЕЧУВАЛЬНА** підсистема. Реалізація місії і системи цілей потребує: кадрового, нормативно-методичного, інформаційного, правового, організаційно-технічного, матеріального, фінансового забезпечення.

- 3. **ФУНКЦІОНАЛЬНА** підсистема. **Процес управління складається з основних і специфічних функцій.**

До **основних функцій** належать: аналіз-орієнтація; планування (стратегічне планування, прогнозування), в т.ч. прийняття рішень; організування; облік; контроль; регулювання. До **спеціальних функцій** – оперативне планування, організація процесів, реалізація продукції тощо. Кожна функцій може бути описана як певна сукупність управлінських задач.

- 4. **КЕРУЮЧА** підсистема. **Суб'єкт управління представляє сукупність наступних компонентів:** менеджери, засоби управлінської праці (техніка), управлінська діяльність (технологія, процеси); наукове підґрунтя управлінської діяльності (канони); органічні, адаптивні організаційні структури управління; інформаційні системи (інформаційні ресурси, вироби, продукти), управлінські

рішення як результати управлінської праці. В системі управління реалізуються функції і задачі управління. Визначення системи управління будується на відокремленні загальних елементів систем певного класу і різної природи. Сама загальна модель відображає залежність ефективного управління (ЕУ) від функції цілі, засобів (методів, ресурсів) її досягнення, умов (стану зовнішнього і внутрішнього середовища). Стосовно організації, яка створює нову вартість (товари і послуги) і задовольняє суспільні потреби, така модель є ієрархічною соціально-економічною системою, яка відтворює відносини між керованою (СУ) і керуючою підсистемою у вигляді контуру управління (циклу) в динамічному конкурентному середовищі.

- 5. КЕРОВАНА підсистема. **Об'єкти управління (основні):** персонал (людські ресурси), засоби виробництва (предмети і засоби праці), технологія, фінанси, запаси ресурсів і готової продукції, дані, продукти праці. Виробничі системи (СЕС) характеризуються: є відкритими системами; динамічними змінними і стохастичністю; унікальністю і непередбаченістю поведінки в конкретному середовищі; використанням органічних структур; протидією ентропійним чинникам; адаптацією до зовнішніх умов; цілеспрямованістю (місія) тощо. До основних законів розвитку СЕС належать: синергії, єдності аналізу-синтезу, пропорційності, самозбереження, інформованості, онтогенезу, адаптивності та ін..

- 6. ЗОВНІШНЯ підсистема. Включає мікро- і макросередовище. До **мікрорівня** відносять: споживачів, конкурентів, постачальників, посередників, фінансові кола, контактні аудиторії, органи влади. До **макрорівня** належать фактори посереднього впливу: природні, економічні, демографічні, екологічні, правові, етнічні, культурні.

- 7. НАУКОВО-МЕТОДИЧНА підсистема. Представляє парадигму концепцій, теорій, законів, закономірностей, принципів, правил, механізмів, методів, процедур – те, що забезпечує результативність і якість управлінської діяльності на практиці.

Рекомендована література: основна: 2,10,16; додаткова: 5,12,20.

ТЕМИ РЕФЕРАТІВ:

1. Аналіз основних поняття “система”.
2. Термінологічний апарат системного підходу.
3. Принципи загальної теорії систем.
4. Системоутворюючі фактори.
5. Кібернетика як наука про управління.
6. Характеристика цільової підсистем.
7. Характеристика забезпечувальної підсистеми.
8. Характеристика функціональної підсистеми.
9. Характеристика керованої підсистеми.
10. Характеристика керуючої підсистеми.

11. Характеристика зовнішньої підсистеми.
12. Характеристика науково-методологічної підсистеми.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДО ТЕМИ 2:

1. Що таке система?
2. Що таке підсистема?
3. Що таке елемент?
4. Які основні властивості системи?
5. Які основні класифікації категорій системного підходу?
6. Що таке системоутворюючі фактори?
7. Дайте класифікацію системоутворюючим факторам.
8. Якими параметрами можна описати економічні фактори?
9. Назвіть основні підсистеми системи управління.
10. З яких елементів складається система управління соціально-економічними системами?

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА ДО ТЕМИ 2

Основні постулати розвинутої теорії систем:

- 1. Все – система.*
- 2. Все – частина ще більшої системи.*
- 3. Всесвіт безкінечно систематизований як знизу вгору (все більші системи), так і згори донизу (менші системи).*
- 4. Всі системи безкінечно складні (ілюзія простоти виникає через зосередження уваги на одній або декількох змінних).*

СИТУАЦІЙНІ ЗАДАЧІ

Задача 1

Використайте таблицю як модель і опишіть взаємозв'язок "вхід – перетворення – вихід" для таких типів виробничих систем: а) лікарня; б) ресторан; в) машинобудівний завод; г) універмаг.

При цьому потрібно мати на увазі, що виробничі перетворення можуть мати такий характер:

- фізичне перетворення як результат фізичного процесу;
- обмін як результат роздрібно-торговельної операції;
- фізіологічне перетворення як результат медобслуговування;
- інформаційне перетворення як послуга.

Взаємозв'язок "вхід – перетворення – вихід" у типових виробничих системах:

Система	Основний вхід	Ресурси	Основне перетворення	Типовий очікуваний вихід
Університет (система масового виробництва)	Випускники середніх шкіл	Викладачі, підручники, аудиторії	Передача знань та навичок (інформаційне перетворення)	Освічені фахівці
Лікарня (...)
Ресторан (...)
Завод (...)
Універмаг (...)

Задача 2

Компанія із виробництва меблів подала відомості (у тис. дол.) про свою діяльність у такій таблиці:

Показники		2008	2009
Вихід	Загальна вартість продажу виготовленої продукції	22	35
Вхід	Праця	10	15
	Сировина і запаси	8	12
	Амортизація	0,7	1,2
	Інші витрати	2,2	4,8

Завдання: порівняйте показники ефективності трудових ресурсів, сировини і запасів, а також загальну продуктивність фірми за 2008 і 2009 роки, зробіть відповідні висновки.

Задача 3

Компанія випустила у 2009 році дві різні моделі автомобілів А і Б. У таблиці наведені деякі дані про виробництво:

Показники	Кількість	Вартість (\$)
Модель А	Продано 4000 авто	8000 за авто
Модель Б	Продано 6000 авто	9500 за авто
Затрати праці А	20000 год.	12 за год.
Затрати праці Б	30000 год.	14 за год.

Завдання: визначте, якою буде продуктивність праці в трудозатратах та в грошах у процесі виготовлення кожної з цих моделей. Зробіть висновки.

Задача 4

У таблиці відображенні (у тис. грн.) фінансові показники компанії за два роки:

Показники		2008	2009
Вихід	Обсяг продажу виготовленої продукції	200	220
Вхід	Праця	30	40
	Сировина	35	45
	Капітал	50	50
	Енергія	5	6
	Інші витрати	2	3

Завдання: вирахуйте загальний та часткові (з праці, капіталу, сировини) показники продуктивності за звітний період. Зробіть висновки про економічну ефективність роботи даної компанії.

Задача 5

Для вдосконалення своєї діяльності фірма хоче придбати нове виробниче обладнання. Менеджер визначив, що коли фірма не зможе подвоїти прибуток, банк не дасть їй кредит для придбання цього обладнання. Якщо фірма не зможе придбати обладнання, вона взагалі збанкрутує. Є три стратегічних рішення, які можуть бути застосовані фірмою:

1 Вибір стратегії маркетингу, при якій можна збільшити продажі на 50% і відповідно збільшити прибуток.

2 Вибір фінансової та облікової стратегії, при якій фінансові витрати скорочуються наполовину за допомогою ефективного фінансового менеджменту із відповідним збільшенням прибутку.

3 Вибір операційної стратегії, при якій менеджмент зменшує виробничі витрати і збільшує прибуток.

Промодельуйте ці стратегії на основі даних, наведених нижче.

Варіанти рішень / Показники	Поточний стан (\$)	Вибір маркетингу	Фінансові рішення	Виробничі рішення
		Зростання продажу на 50% (\$)	Зменшення фінансових витрат на 50%(\$)	Зниження виробничих витрат на 20%(\$)
Продажі	100000	...	...	...
Затрати на товар	-80000	...	...	...
Загальний прибуток	...	...	...	...
Фінансові витрати	-6000	...	...	...

Прибуток	...	...	...	...
Податок 25%	...	...	...	...
Прибуток	...	...	...	...

Завдання: на основі даних таблиці визначте, яка зі стратегій найефективніша, при якій банк надасть позику фірмі дня придбання необхідного їй нового обладнання?

УПРАВЛІНСЬКА СИТУАЦІЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ

Десять найгірших помилок комп'ютерів в історії

1) 28 липня 1962 р. Космічний апарат Mariner I стартував у напрямку до Венери. Через поломку антени корабель втратив зв'язок із земними службами управління і перейшов на власну систему пілотування. Але ця система містила маленький баг (*програмна помилка*). У результаті апарат полетів зовсім не в ту сторону і його довелося підірвати над Атлантичним океаном. Подальше розслідування встановило, що в процесі програмування системи навігації була зроблена маленька помилка – при введенні однієї з формул був пропущений один символ.

2) 1982 р. Аварія на Транссибірському трубопроводі. Оперативники ЦРУ впровадили баг (звіт у форматі PDF) у канадське програмне забезпечення, яке керувало газовими трубопроводами. Радянська розвідка одержала його як об'єкт промислового шпигунства і впровадила на Транссибірському трубопроводі. Результатом став найбільший неядерний вибух в історії людства.

3) 1985-87 р. Декілька людей одержали смертельну дозу опромінення під час сеансів радіаційної терапії з медичним прискорювачем Therac-25. Заснована на попередній версії прискорювача, "поліпшена" модель Therac-25 могла генерувати два види випромінювання: слабе електронне бета-випромінювання і нормальне рентгенівське випромінювання. Ще одне "поліпшення" полягало в тому, що замість електромеханічного захисту пацієнта в пристрої був реалізований програмний захист, нібито більш надійний. Обидві нові функції були некоректно реалізовані недосвідченим програмістом, результатом чого стали як мінімум п'ять смертей і величезна кількість не смертельних випадків переопромінення.

4) 1988 р. Переповнення буфера в Berkeley Unix. Перший у світі комп'ютерний хробак (так званий хробак Морріса) заразив від 2.000 до 6.000 комп'ютерів менше ніж за добу, експлуатуючи вразливість у реалізації функції gets. В ОС Berkeley Unix ця функція вводу/виводу не мала обмеження на максимальну довжину.

5) 1988-96 р. Генератор випадкових чисел Kerberos протягом декількох років широко використовувався в різних системах шифрування. Передбачалося, що

програма повинна вибирати ключ випадковим чином з багатьох мільярдів чисел, але генератор випадкових чисел вибирав з набагато меншого набору чисельністю приблизно в мільйон. Як результат, протягом восьми років будь-який користувач міг без особливих труднощів проникнути в комп'ютерну систему, яка використовувала РОЗДІЛ Kerberos.

6) 15 січня 1990 р. Падіння телефонної мережі AT&T. Помилка в новій версії прошивання міжміських комутаторів привела до того, що комутатор перезавантажувався, якщо одержував специфічний сигнал від сусіднього комутатора. Але біда в тому, що цей сигнал генерувався в той момент, коли комутатор відновлював свою роботу після збою. В один прекрасний день, коли якийсь комутатор у Нью-Йорку перезавантажився, він подав той самий нещасливий сигнал – і почалося. Незабаром 114 сусідніх комутаторів безупинно перезавантажувалися кожні 6 секунд, а 60 тис. чол. залишилися без міжміського зв'язку на 9 годин, поки інженери не встановили на комутатори попередню версію прошивання.

7) 1993 р. Широко розрекламований процесор Intel Pentium неправильно робив ділення з плаваючою комою, помиляючись на 0,006%. Хоча ця проблема реально торкнулася небагатьох користувачів, але стала справжнім кошмаром для іміджу Intel. Спочатку фірма погодилася змінювати процесор тільки для тих користувачів, які могли довести, що їм в обчисленнях потрібна така точність, але потім погодилася поміняти процесор усім бажаючим. Цей баг коштував Intel близько \$475 млн..

8) 1995-96 р. Пінг смерті. Відсутність перевірки на помилки при обробці IP-пакетів дозволяла порушити практично будь-яку операційну систему, відправивши їй через Інтернет спеціальний пакет ("пінг").

9) 4 червня 1996 р. Нова ракета-носіє Ariane 5, результат багаторічної роботи європейських вчених, гордість країн Євросоюзу, вибухнула через 40 секунд після свого першого старту. Тільки наукове устаткування на борті ракети коштувало близько \$500 млн., не говорячи про безліч побічних фінансових наслідків. Система автопідриву ракети спрацювала після зупинки обох процесорів у результаті ланцюга помилок. Початком цього ланцюга послужило переповнення буфера, оскільки система навігації подала неприпустимо велике значення параметра горизонтальної швидкості. Справа в тому, що система управління Ariane 5 перероблялася з Ariane 4, а там такого великого значення не могло бути теоретично. З метою зниження навантаження на робочий комп'ютер інженери зняли захист від помилок переповнення буфера в цьому програмному модулі, оскільки були впевнені, що такого значення горизонтальної швидкості не може бути в принципі – і прорахувалися.

10) Листопад 2000 р. Національний інститут раку, Панама. Тут відбулася ціла серія інцидентів, викликана тим, що система для планування радіаційної терапії

виробництва американської компанії Multidata Systems International неправильно розраховувала дози опромінення для пацієнтів. Програма дозволяла лікареві намалювати на комп'ютерному екрані розташування захисних металевих щитів, які захищають тіло від радіації. Але програма дозволяла маніпулювати тільки чотирма щитами, тоді як лікарі хотіли задіяти п'ять. Вони знайшли спосіб "перехитрувати" програму, якщо намалювати всі п'ять щитів у вигляді єдиного блоку з діркою посередині. Єдине, чого вони не знали, що програма розраховує різні дози радіації в залежності від того, як намальована дірка. Якщо малювати її особливим способом, то пристрій видавав подвійну дозу радіації. Як мінімум вісім чоловік загинули, а ще 20 одержали переопромінення. Лікарі, які повинні були вручну перевіряти ще раз розрахунки програми, були засуджені за вбивство.

Запитання:

1. Зміни в динаміці функціонування складних систем не завжди вдається описати математично за допомогою деякого алгоритму. Внаслідок цього для характеристики стану системи та її змін використовують терміни і поняття, запозичені з інших дисциплін. До них належать: а) стан; б) поведінка; в) рівновага; г) стійкість; д) розвиток. Дайте характеристику цим поняттям.

2. Які фактори стали дезактиваторами систем, згаданих у ситуації? Внаслідок чого вони виникають? Чи можна їм запобігти?

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

ЖИТТЯ ЯК УПРАВЛІННЯ

Якщо уважніше подивитися на життя з позицій управління, то легко переконатися, що організм має велику кількість рівнів управління, на кожному з яких воно має свою специфіку (такі системи управління в кібернетиці називають ієрархічними). Почнемо "зверху".

1. Свідомість – це одна з найбільш тонких і, отже, найбільш вразливих форм управління. Свідомість дозволяє нам керувати поведінкою системи (організмом) у незвичній обстановці. Управління нею в звичних ситуаціях здійснюється нижче, на наступному рівні, підсвідомістю.

2. Підсвідомість є системою управління у вже відомих ситуаціях, які раніше часто зустрічалися. Автоматизм підсвідомості розвантажує верхній контур управління поведінкою (свідомістю) від рутинних операцій (ходьба, біг, координація рухів, професійні навички і т.д.) для вирішення інтелектуальних задач, які можуть бути вирішені лише на свідомому рівні.

3. Нервово-соматичний рівень управління, що забезпечує безумовно-рефлекторну діяльність (очні рефлекси — мигальний, кон'юнктивальний та ін., кашель, ковтання і т.п.). Функціонування цього рівня досить "жорстке" і передається в спадщину, тобто відображає досвід попередніх поколінь.

4. Управління на рівні функціональних систем здійснюється головним чином вегетативною нервовою системою і забезпечує цілісність організму.

5. Наступний рівень управління організмом реалізується хімічним шляхом за допомогою гормонів — спеціальних сигнальних речовин. Гормони розносяться потоком крові і впливають на організм у цілому. Цей рівень управління називають гормональним.

6. І нарешті останній рівень — клітинний. Управління на рівні клітини визначає регуляторні механізми клітини та її взаємини із зовнішнім середовищем (органом, а через нього і організмом у цілому). Цей вид управління здійснюється за допомогою ферментів — білків спеціального виду. Тому управління на рівні клітини часто називають ферментативним. Це останній рівень управління організму і, отже, найбільш надійний, найбільш захищений. Відомо, що деякі клітини можуть існувати поза організмом і "почувають" вони себе при цьому чудово.

Завдання: на основі даної інформації дати порівняльну характеристику систем "людина" та "організація".

Література: основна: 9,10,11,12; додаткова: 1,10,12.

ТЕМА 3. ТИПОЛОГІЯ СИСТЕМ

Ключові слова: типологія, класифікатор, складні системи.

НАВЧАЛЬНА МЕТА:

Ознайомитись: з різними підходами щодо класифікації систем.

Знати: класифікаційний метод дослідження.

Вміти: вибрати критерій класифікації і будувати класифікатор.

ПРОБЛЕМАТИКА:

1. Проблеми побудови класифікаторів систем.
2. Характеристика складних систем.
3. Типологія управління.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. Проблеми побудови класифікаторів систем

ФАКТОР ЧІ. *Кількість зворотно пропорційна якості.*

ЗВОРОТНІЙ ЗАКОН ШЕЙКЕРА. *Всередині будь-якої малої проблеми є велика, яка прагне вибратися звідти.*

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ПОСТУЛАТИ. *Усі системи безмежно складні.*

Класифікація систем представляє виключно складну проблему, яка науково ще остаточно не вирішена. Призначення класифікації – опис властивостей її класів і підкласів, видів і підвидів, що дозволяє її використовувати для ідентифікації систем

в різних галузях людської діяльності. Теоретиками і практиками пропонується велика кількість класифікаторів систем. Зокрема, **Б. А. Гладких** зі співавторами аналізують класифікації видів, представлених на рис. 3.1.

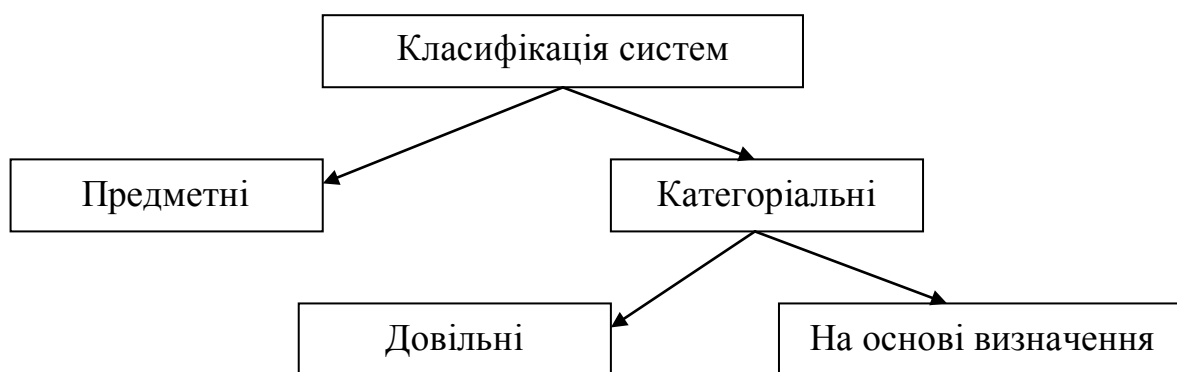


Рис. 3.1. Види класифікацій систем

Предметна класифікація будується на основі виділення всіх видів конкретних систем. Така, наприклад, класифікація **Стефана Біра**, яка являє собою матрицю (табл. 3.1):

Таблиця 3.1

Класифікація систем за С. Біром

Системи	Прості	Складні	Дуже складні
Детерміновані	***	***	***
Імовірнісні	***	***	***

В клітини даної матриці заносяться конкретні різновиди існуючих систем (звичайна віконна засувка – проста детерміновані система, а суспільство – імовірнісна дуже складна система).

Категоріальні класифікації виділяють системи за деякими ознаками, загальними для всіх систем. Такий підхід був реалізований **Б. А. Гладких** зі співавторами на основі визначення системи **А. І. Уемовим** в тріаді "річ" – "властивість" – "відносини" (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Класифікація систем за Б. А. Гладких

Категоріальні характеристики	Компоненти системи		
	Властивості	Елементи	Відносини
Моно	***	***	***
Полі	***	***	***
Статичні	***	***	***
Динамічні (що функціонують)	***	***	***
Динамічні (що розвиваються)	***	***	***
Детерміністські	***	***	***

Випадкові	***	***	***
Прості	***	***	***
Складні	***	***	***

У класифікації **В. Г. Афанасьєва** чотири класи систем:

системи, що існують в об'єктивній дійсності, неживій і живій природі, суспільстві;

- системи концептуальні, ідеальні, які іноді називають абстрактними;
- штучні, які створені людиною;
- змішані, в які входять системи та елементи попередніх систем.

А. Н. Авер'янов виділяє системи цілісні і сумативні, органічні і неорганічні, динамічні і статичні, відкриті і закриті, самоорганізовані і неорганізовані, керовані і некеровані.

Л. А. Петрушенко виділяє: за походженням – природні і штучні, за змістом – матеріальні та ідеальні, стосовно причинно-наслідкового зв'язку – детерміновані та ймовірнісні, відносно навколишнього середовища – відкриті і закриті.

Однією з поширених є класифікація **С. А. Саркісяна** зі співавторами, в якій всі системи діляться на абстрактні і матеріальні з наступним поділом їх на прості різновиди. Істотний недолік даної класифікації полягає в тому, що з неї випадають цілі класи систем (біологічні, фізіологічні, соціальні), тобто вона не охоплює матеріальні системи.

Розгорнуту типологію систем дають **В. В. Дружинін і Д. С. Конторов**. Вони розбивають їх спочатку на класи за природою на технічні, кібернетичні, біологічні, суспільні та інтелектуальні, а потім – на підкласи. При цьому системи розпадаються: технічні – на прості і складні, рівноважні і нерівноважні; кібернетичні – на програмні, адаптивні і активні, біологічні – на передбіологічні, найпростіші, колонії спеціалізованих організмів, колонії централізованих, колонії вищих; суспільні – на індивідууми, проста група, керована група, спільнота, суспільство, велике суспільство, людське суспільство, надсуспільство; інтелектуальні – на конкретні і абстрактні.

Ю. І. Черняк виділяє великі (які не можна спостерігати одному спостерігачу), складні (не можна скомпонувати із декількох підсистем), динамічні (постійно змінюються), кібернетичні (відображають процеси управління) і цілеспрямовані (володіють цілеспрямованістю) системи.

М. Д. Лесечко, намагаючись узагальнити наявні класифікації систем, виділяє: за походженням – природні, штучні і змішані системи; за описом змінних на системи – з якісними змінними, з кількісними змінними і системи зі змішаними змінними; за типами операторів на системи – "чорні ящики", непараметричні, параметричні системи і "білі ящики"; за способом управління – керовані, некеровані і системи з комбінованим управлінням.

Аналіз класифікацій показує, що багато з них відрізняються еkleктичністю, неістотністю і неповнотою.

Загалом системи характеризуються і відрізняються одна від одної різними ознаками і параметрами.

1. Ступінь взаємодії системи і зовнішнього середовища:

- ізольовані (штучні);
- закриті (годинник);
- відкриті (фірма).

2. Розмір системи:

- малі (до 30 компонентів);
- середні (від 31 до 300);
- складні (від 301).

3. Види систем:

- біологічні (живі організми);
- технічні (вироби);
- соціально-економічні (організація, місто).

4. Ступінь свободи системи по відношенню до зовнішнього оточення:

- відносно самостійні, юридично і фізично незалежні системи;
- несамостійні системи (підсистеми) – працівник відділу.

5. Рівень спеціалізації системи:

- комплексні;
- спеціалізовані (банк).

6. Тривалість функціонування системи:

- системи короткотривалої дії (життя);
- дискретні;
- довготривалі (безмежного існування).

7. Спосіб опису:

- детерміновані (функціональні);
- статистичні (імовірнісні);
- нечіткі (опальні).

8. Тип використання в субстанції системи:

- фізичні (речові субстанції);
- абстрактні (логічні, математичні, не речові субстанції).

В основу будь-якої класифікації повинна бути покладена певна концепція, що пояснює явище, що класифікується. Використовуючи системний підхід, будь-яка система характеризується наступними аспектами: **субстанцією** (суттєва властивість предмету як цілості, основа і центр усіх його вимірів, активна причина і джерело функціонування), **будовою** (наявність елементів, зв'язків і організації), **функціонуванням** (процес реалізації системою власних функцій) і **розвитком** (процес якісних змін в системі) – рис. 3.2.

Кожна із наведених складових може бути описана певною сукупністю характерних параметрів.

СУБСТАНЦІЯ – природа, спосіб існування системи, характер детермінації, походження системи, масштаби.

БУДОВА – кількість елементів, ступінь відкритості, характер взаємодії елементів, ступінь організованості, ступінь складності системи, тип структури, наявність інформації про будову системи.

ФУНКЦІОНУВАННЯ – характер відтворення, кількість функцій, характер розташування, рівновага, ціль, ефективність, результат.

РОЗВИТОК – спроможність пристосовуватися, спроможність до руху (швидкість), вектор розвитку, спроможність самовідновлення, етапи розвитку, траєкторія розвитку.

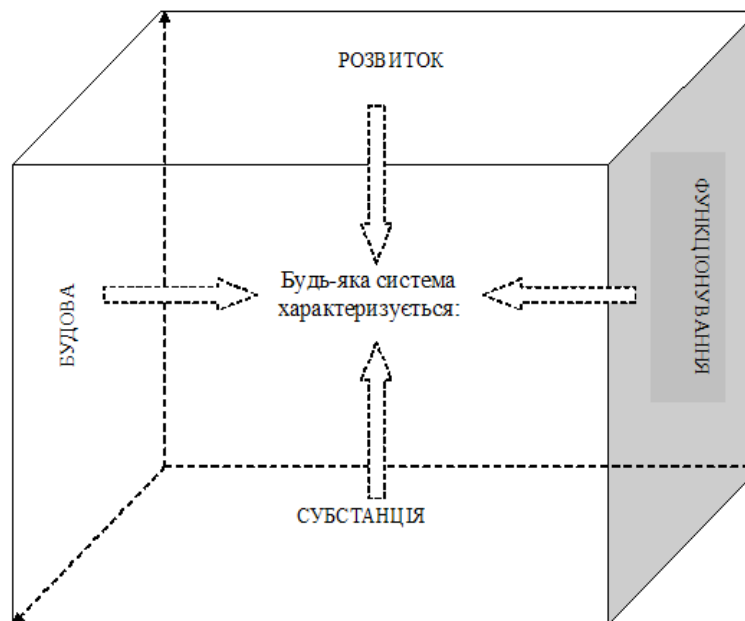


Рис. 3.2. Чотири аспекти, якими характеризується кожна система

2. Характеристика складних систем

Системи поділяються на прості, складні і дуже складні. По відношенню до складних систем існує три групи проблем: аналіз властивості і поведінки в залежності від структури і значень параметрів, вибір структури і значень параметрів, виходячи із властивостей системи, конструювання складних систем.

Встановлення складності системи має виключно важливе значення для практики. В науці відокремлюють **4 підходи**:

- а) складні системи представляють системи з поганою організацією;
- б) системи, які не можуть бути точно математично описані;
- в) системи цілеспрямованої поведінки, тобто соціальні;
- г) складність трактується з позицій теорії множин як елемент цієї множини, де елемент виступає як множина.

Складні системи характеризуються тим, що вони одночасно інтегрують в собі природні і соціальні, природні і штучні складові. **До основних характеристик складних систем відносять:** велика кількість залежних між собою елементів; складність функцій; можливість розпадання системи на значну кількість підсистем; наявність ієрархічного управління, розгалужена інформаційна мережа; інтенсивні потоки інформації; залежність від середовища; функціонування в умовах випадкових факторів.

Складні системи описуються середніми, випадковими величинами: надійність, якість управління, захищеність від шумів, вірогідність відмов, ефективність, стійкість функціонування. Якщо спробувати зробити інтерпретацію щодо складності в аспекті системності, то це можна представити в наступному ракурсі:

$$\text{СКЛАДНІСТЬ} = (1) \text{ СКЛАДНІСТЬ СКЛАДУ} + (2) \text{ СКЛАДНІСТЬ ОРГАНІЗАЦІЇ}$$
$$\text{СКЛАДНІСТЬ СКЛАДУ} = \text{СУБСТРАТНА} + \text{ПАРАМЕТРИЧНА} + \text{ДИНАМІЧНА} + \text{ГЕНЕТИЧНА},$$

де субстратна складність складається зі складності компонентів, підсистем і рівнів організації; параметрична складність включає складність субстратних властивостей, інтегральних властивостей і складність зв'язків і відносин; динамічна складність інтегрує складність станів, стадій, фаз і перехідних процесів; генетична або еволюційна складність включає генетику станів, стадій фаз, рівнів розвитку тощо.

$$\text{СКЛАДНІСТЬ ОРГАНІЗАЦІЇ} = \text{МНОЖИНА ЗВ'ЯЗКІВ І ВІДНОСИН} + \text{МНОЖИНА ЗАКОНІВ},$$

де множина зв'язків і відносин об'єднує в собі рівні організації, підсистеми всередині рівнів, компоненти, а множина законів передбачає закони функціонування і розвитку.

Складність системи являє собою єдність складності складу, структури, функцій, організації, рівня і життєвого шляху системи. Причому складність може набувати великої різноманітності завдяки поєднанню цих параметрів. Хоча тут далеко не в усьому діє математика сполучень. Складною є система, яка суміщає деякі параметри (рис. 3.3).

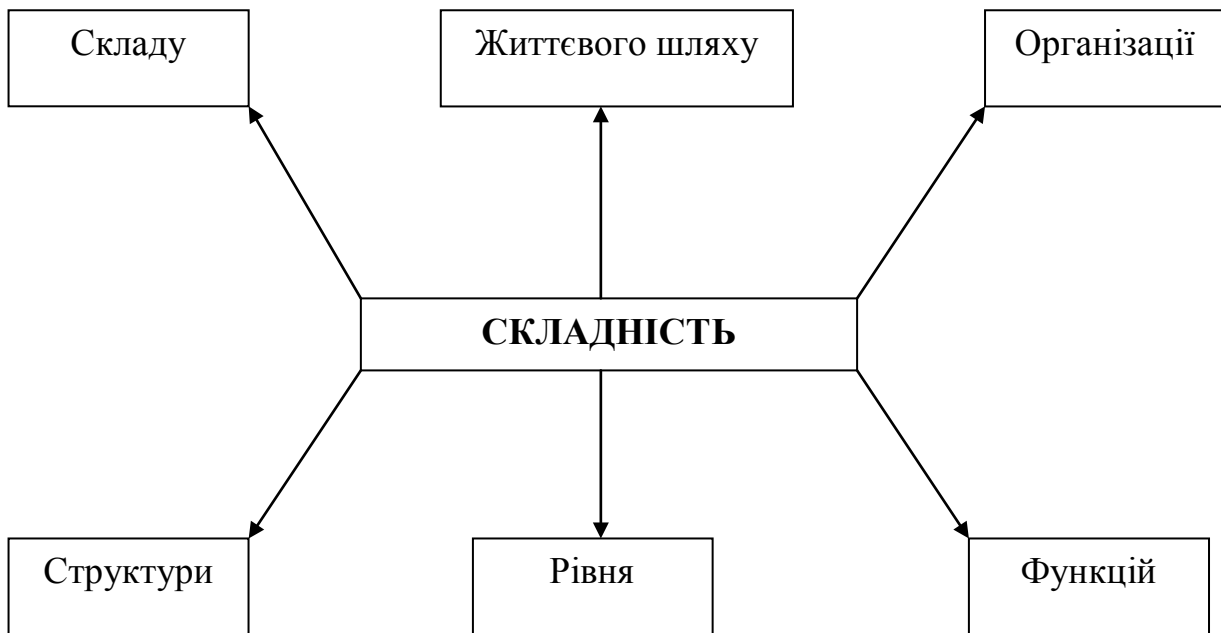


Рис. 3.3. Інтерпретація складності системи

Таким чином, складність виступає інтегральним показником, який в кожному конкретному випадку потребує аналізу.

3. Типологія управління

Типологію менеджменту зображено на рис. 3.4.

Отже...

Три класи управління:

- управління технічними системами (речами);
- управління біологічними системами (організмами);
- управління соціальними системами (людьми) – соціальне управління.

Соціальне управління – підкласи:

- управління індивідом (індивідуальною діяльністю);
- управління групами, командами (колективна діяльність).

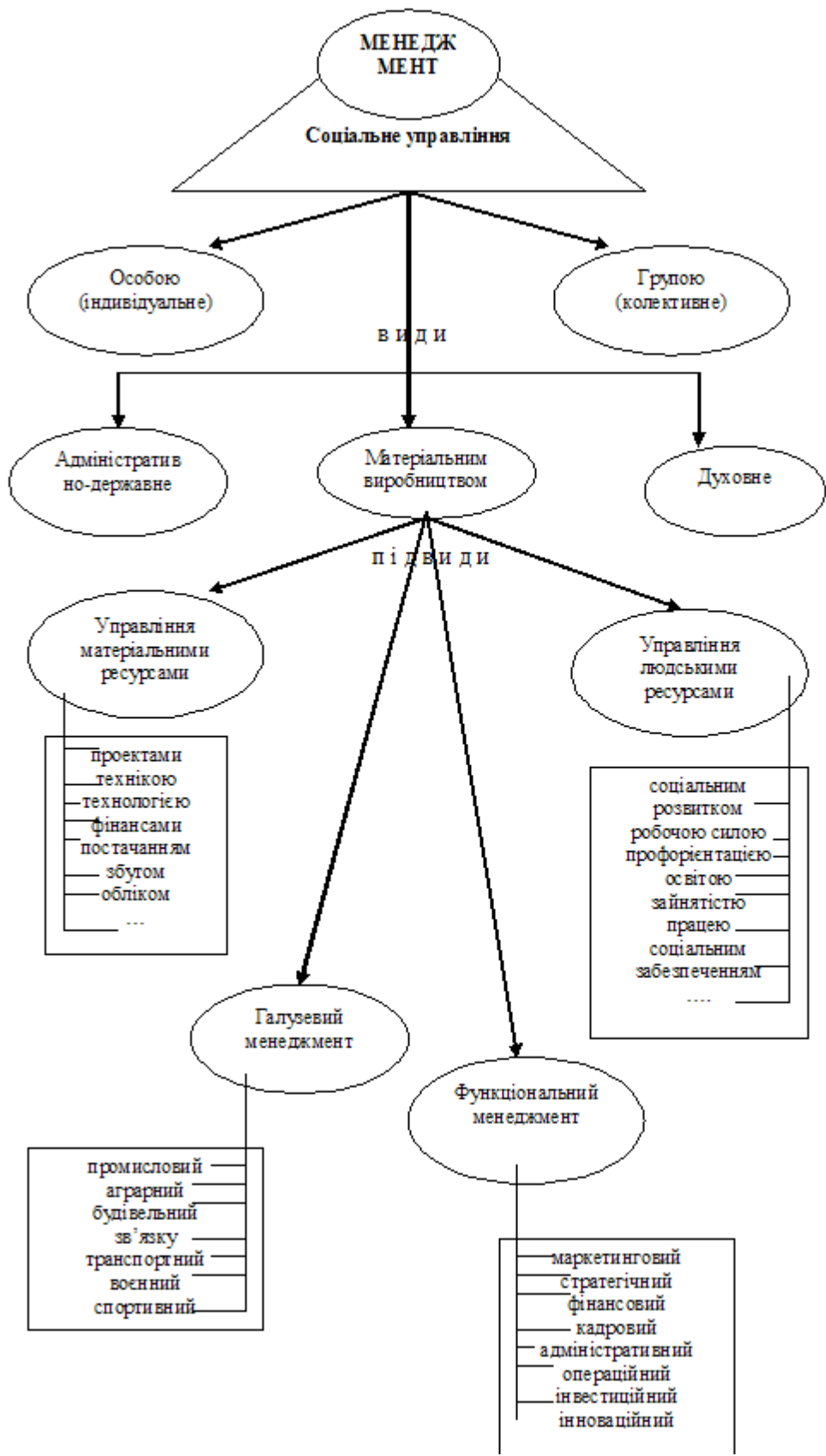


Рис. 3.4. Типологія менеджменту

Соціальне управління – види:

- управління духовним виробництвом;
- адміністративно-державне управління;
- управління матеріальним виробництвом.

Управління матеріальним виробництвом – форми:

- управління матеріальними ресурсами: інформацією, капіталом тощо;
- управління людськими ресурсами: зайнятістю, працею, освітою тощо.

Управління матеріальним виробництвом – підвиди:

- галузевий менеджмент : промисловий, будівельний, транспортний тощо;
- функціональний: кадровий, фінансовий, операційний, маркетинговий тощо.

Рекомендована література: основна: 9, 13,14; додаткова: 5,8,9.

ТЕМИ РЕФЕРАТІВ:

1. Огляд класифікацій систем.
2. Світ складних систем і тенденції його розвитку.
3. Сутність і основні характеристики складних систем.
4. Специфіка природи соціальних систем.
5. Сутність і різновиди управлінських систем.
6. Роль організаційних систем в суспільстві.
7. Людський фактор в соціальних системах.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Що таке класифікація і основні вимоги до неї?
2. Охарактеризуйте конкретні систему за зрізами і на основі представленої класифікації.
3. В чому полягають основні різновиди систем?
4. Що таке складна система?
5. Як можна визначити складність системи?
6. Особливості соціальних систем.
7. В чому специфіка управлінської системи?

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА ДО ТЕМИ 3

Деякі постулати системантики:

1. Нові системи породжують нові проблеми...

Наслідок: не варто без необхідності створювати нові системи...

2. Узагальнений принцип невизначеності: системи мають тенденцію рости і в міру росту взаєморозчинятися.

КОМПЛЕКСНА УПРАВЛІНСЬКА СИТУАЦІЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ

Футбол – системна гра?

Частина I. Історія футболу

Футбол — найпопулярніша командна гра в світі, де за малу кількість очок потрібно боротися. Історія "ножного м'яча" налічує немало сторіч. В різні ігри з м'ячем, схожі на футбол, грали в країнах Стародавнього Сходу (Єгипет, Китай), в античному світі (Греція, Рим), у Франції ("па суп"), в Італії ("кальчіо") і в Англії. Безпосереднім попередником європейського футболу був, по всій вірогідності, римський "гарпастум". В цій грі, яка була одним з видів військового тренування легіонерів, слід було провести м'яч між двома стійками. В Давньому Єгипті схожа на футбол гра була відома в 1900 до н.е. В Стародавній Греції гра в м'яч була популярна в різних проявах в 4 ст. до н. е., про що свідчить зображення жонглюючого м'ячем хлопця на старогрецькій амфорі, що зберігається в музеї в Афінах. Серед воїнів Спарти була популярна гра в м'яч "епіскирос", в яку грали і руками і ногами. Цю гру римляни назвали "гарпастум" ("ручний м'яч") і дещо видозмінили правила. Їх гра відрізнялася жорстокістю. Саме завдяки римським завойовникам гра в м'яч в 1 ст. н.е. стала відома на британських островах, швидко одержавши визнання серед корінних жителів бриттів і кельтів. Бритти виявилися гідними учнями — в 217 ст.н.е. в м. Дербі вони вперше перемогли команду римських легіонерів.

Приблизно в 5 ст. ця гра зникла разом з римською імперією, але пам'ять про неї залишилася у європейців, і особливо в Італії. Навіть великий Леонардо да Вінчі, якого сучасники характеризували як людину замкнуту, стриману в прояві емоцій, не залишився до неї байдужим. В його "життєписі найзнаменитіших живописців, творців і архітекторів" читаємо: "при його бажанні відрізнитися, він знаходив себе не виключно в живописі або скульптурі, але змагався в улюбленій флорентійськими хлопцями грі в ножний м'яч". Коли в 17 ст. прихильники страченого англійського короля Карла I прибули до Італії, вони познайомилися там з цією грою, а після сходження на престол в 1660 Карла II завезли її до Англії, де вона стала грою придворних. Середньовічний футбол в Англії носив надзвичайно азартний і грубий характер, і сама гра являла собою, дике звалище на вулицях. Англійці і шотландці грали не на життя, а на смерть, і не дивно, що влада вела наполегливу війну з футболом; були випущені навіть королівські накази про заборону гри. 13 квітня 1314 жителям Лондона був зачитаний королівський указ Едуарда II, під страхом тюремного ув'язнення заборонялась гра в місті... В 1365 настала черга Едуарда III

заборонити футбол, з огляду на те, що війська віддавали перевагу цій грі порівняно із вдосконаленням в стрільбі з лука. Річард II у своїй забороні згадав в 1389 і футбол, і кості, і теніс. Футбол не подобався і наступним англійським монархам — від Генріха IV до Якова II.

Але популярність футболу в Англії була така висока, що йому не могли перешкодити і королівським указом. Саме в Англії ця гра була названа "футболом", хоча це і відбулося не при офіційному визнанні гри, а при її забороні. На початку 19 ст. у Великобританії відбувся перехід від "футболу натовпу" до організованого футболу перші правила якого були розроблені в 1846 в Регбі-скул і два роки після уточнені в Кембріджі. А в 1857 в Шеффільді був організований перший в світі футбольний клуб. Шість років після представники вже 7 клубів зібралися в Лондоні, щоб виробити єдині правила гри і організувати Національну футбольну асоціацію.

Вона була створена в 1863, були розроблені і перші в світі офіційні правила гри, які одержали після декількох десятиріч загальне визнання. Три з тринадцяти параграфів цих правил вказували на заборону гри руками в різних ситуаціях. Тільки в 1871 голкіперу було дозволено грати руками. Правила строго визначали розмір поля (200x100 ярдів, або 180x90 м) і воріт (від 8 ярдів, або 7 м. 32 см, залишилися незмінними). До кінця 19 ст. Англійська футбольна асоціація внесла ще ряд змін: був визначений розмір м'яча (1871); введений кутовий удар (1872); з 1878 суддя став користуватися свистком; з 1891 на воротах з'явилася сітка і став пробиватися 11-метровий штрафний удар (пенальті). В 1875 мотузок, який сполучає жердини, замінила перекладина на висоті 2,44 м. від землі. А сітки для воріт були застосовані і запатентовані англійцем Броуді з Ліверпуля в 1890. Суддя на футбольному полі вперше з'явився в 1880-1881 рр. З 1891 суддя став виходити на поле з двома помічниками. Зміни і вдосконалення правил, безумовно, впливали на тактику і техніку гри. З 1873 бере свій початок історія міжнародних зустрічей по футболу, і почалася вона матчем збірних команд Англії і Шотландії, який закінчився в нічню з рахунком 0:0. З 1884 на британських островах почали з'являтися перші офіційні міжнародні турніри за участю футболістів Англії, Шотландії, Уельсу і Ірландії (такі турніри проводяться щорічно і зараз).

В кінці 19 ст. футбол почав швидко завойовувати популярність в Європі і Латинській Америці.

В 1904 за ініціативою Бельгії, Данії, Нідерландів і Швейцарії була створена Міжнародна федерація футбольних асоціацій (ФІФА).

Запитання до частини I:

1. Чи вважаєте ви футбол системою? Чому? До якого типу систем належить ця гра?
2. Опишіть структуру футболу як системної гри.
3. Використовуючи концептуальну модель процесу управління (x, y, z), опишіть процес управління грою у футбол.
4. Яким чином досягається синергія у футболі?

Частина II. 50 кращих тренерів в історії футболу

Англійська газета "The Times" оприлюднила список 50 кращих тренерів світу. Як і кожен такий рейтинг, версія англійців видається спірною, але від цього не менш цікавою, тим більше, що складала список вельми респектабельні експерти. Вони запевняють, що консультувалися із зарубіжними колегами і представниками старшого покоління, отже, оцінки були ретельно зважені.

Природно, що в списку присутні всі найтитолованіші та відомі фахівці, які досягали гучних перемог з клубами і національними збірними.

1. Перше місце експерти віддали **Рінусу Міхелсу** – батькові тотального футболу, який змінив обличчя гри, здійснив переворот в її тактичному сприйнятті. Серед здобутих ним трофеїв звання чемпіона Голландії та Кубки чемпіонів з "Аяксом", титул чемпіона Іспанії, завойований з "Барселаною", і перемога збірної Нідерландів на Євро-88. Великий Міхелс міг і повинен був виграти також фінал Чемпіонату світу 1974 року, але "німецька машина" виявилася щасливішою. В принципі, вибір "The Times" не дивує, адже ще в 1999 році FIFA визнала Р.Міхелса кращим тренером століття.

2. **Сер Метт Басбі** (1909-1994). Крайній півзахисник шотландської збірної, який виступав за "Ліверпуль" і "Манчестер Сіті" до Другої світової війни, став тренером "Манчестера Юнайтед" 1945 року, коли "МЮ" доводилося грати на чужому стадіоні, оскільки "Олд Траффорд" був майже повністю зруйнований бомбардуванням. Але вже за три роки Басбі зміг створити видатну команду. 1948 р. його клуб виграв Кубок Англії. "Хлопці Басбі" зразка середини 1950-х двічі виходили у півфінал Кубка європейських чемпіонів. Після загибелі вісьмох гравців у мюнхенській авіакатастрофі Басбі зміг подолати потрясіння і створив нову команду, яка в 1968 р. стала володарем Кубка чемпіонів.

3. **Ернст Хаппель** (1925-1992) "не багато говорив, але багато вигравав". Перемагав в чемпіонатах чотирьох країн – Голландії, Бельгії, Німеччині і Австрії. Також він вивів збірну Голландії до фіналу чемпіонату світу 1978 року. Найзначніші його перемоги – два Кубки чемпіонів, завойовані з "Фейєнордом" (1970) і "Гамбургом" (1983). На його честь 1992 р. перейменований Praterstadion у Відні).

Великий наставник київського "Динамо" і збірної СРСР **Валерій Лобановський** потрапив на 32-е місце, випередивши **Рафаеля Бенітеса** і поступившись **Оттмару Хітцфельду**.

"Ключова постать, яка визначила домінуючу роль київського "Динамо" в радянському футболі в 70-80-і роки. Незаперечний лідер, який вивів збірну Радянського Союзу у фінал Євро-88", – таку характеристику дали В.Лобановському англійці. При цьому їм можна нагадати про розгром, яке влаштувало, представляючи вже незалежну Україну, "Динамо" іспанській "Барселоні" або той факт, що найдорожчий гравець в історії англійської Прем'єр-ліги Андрій Шевченко - учень В.Лобановського.

Багато в списку і спірних моментів. Зокрема, **Марчелло Ліппі**, який виграв у своїй кар'єрі всі цінні призи клубного футболу, – п'ять скудетто, Кубок чемпіонів, Міжконтинентальний кубок і Суперкубок Європи, а торік привів збірну Італії до звання чемпіона світу, не потрапив навіть до десятки кращих. Експерти "The Times" відправили його на 17-е місце.

Джованні Трапаттоні, який в 70-80-і роки виграв всі три європейські кубки з "Ювентусом", займає 28-у позицію. А **Фабіо Капела**, який ставав чемпіоном з чотирма різними клубами в Італії і Іспанії, опинився на 21-му місці.

Свен-Горан Ерікссон, який в своїй кар'єрі тричі добивався золотих дублів – в Швеції, Португалії і Італії, опинився лише на 46-му місці. Явно не на своїй позиції стоїть також німець **Гельмут Шен**, єдиний тренер, який вигравав золоті медалі чемпіона світу і Європи. Після переліку його заслуг експерти додали: "Це більше, ніж збірна Англії досягла за всю свою історію", і, проте, відправили Шена на 34-е місце.

50 кращих тренерів в історії світового футболу. Версія газети "The Times".

1. Рінус Міхелс (Голландія)
2. Сер Матт Басбі (Шотландія)
3. Ернст Хаппель (Австрія)
- 4. Сер Алекс Фергюсон (Шотландія)**
5. Білл Шенклі (Шотландія)
6. Боб Пейслі (Англія)
7. Брайян Клаф (Англія)
8. Біла Гуттман (Угорщина)
9. Мігель Муньос (Іспанія)
- 10. Арсен Венгер (Франція)**
11. Арріго Саккі (Італія)
12. Джок Стейн (Шотландія)
13. Еленіо Еррера (Іспанія)
14. Маріо Загалло (Бразилія)
15. Йохан Кройфф (Голландія)
- 16. Жозе Моурінью (Португалія)**
17. Марчелло Ліппі (Італія)
- 18. Луїш Феліпе Сколарі (Бразилія)**
19. Вісенте Дель Боске (Іспанія)
20. Франц Беккенбауер (Німеччина)
21. Фабіо Капелло (Італія)
22. Сесар Луїс Менотті (Аргентина)
23. Енцо Беарзот (Італія)
24. Сер Альф Рамсей (Англія)
25. Теле Сантана (Бразилія)
26. Неро Рокко (Італія)
27. Еме Жаке (Франція)
- 28. Джованні Трапаттоні (Італія)**
- 29. Гус Хіддінк (Голландія)**
30. Карлос Білардо (Аргентина)
- 31. Оттмар Хітцфельд (Німеччина)**
32. Валерій Лобановський (СРСР, Україна)
- 33. Рафаель Бенітес (Іспанія)**
34. Гельмут Шен (Німеччина)
35. Сер Бобі Робсон (Англія)

- 36. Луї ван Галь (Голландія)**
- 37. Карл Раппан (Австрія)
- 38. Зепп Гербергер (Німеччина)
- 39. Білл Ніколсон (Англія)
- 40. Удо Латтек (Німеччина)
- 41. Джордж Рейнор (Англія)
- 42. Отто Реххагель (Німеччина)**
- 43. Карлос Альберто Паррейра (Бразилія)**
- 44. Карло Анчелотті (Італія)**
- 45. Дон Реві (Англія)
- 46. Свен-Еран Ерікссон (Швеція)**
- 47. Карлос Б'янкі (Аргентина)
- 48. Альбер Батте (Франція)
- 49. Джес Карвер (Англія)
- 50. Хенесс Вайсвайлер (Німеччина)

Примітка. Темним шрифтом позначені діючі тренери.

Запитання до частини II:

1. Чим схожі ролі футбольного тренера і менеджера? Зробіть порівняльний аналіз.
2. Які навички й уміння повинен мати ефективний менеджер? Футбольний тренер?
3. Чи хотіли б ви стати відомим футбольним тренером? Хорошим менеджером? Які передумови такого успіху?

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Уявіть собі, що ви менеджер вищого рівня сімейної виробничої фірми середнього розміру. Члени сім'ї працюють на посадах менеджерів. З огляду на ваші особливі навички та здібності вам недавно запропонували керувати фірмою. Компанія має тривалу традицію уникання боргів, а також володіє кількома меншими підприємствами в суміжних галузях.

За кілька останніх років компанія відстала з продуктивності та ефективності. Прибутків майже немає, і один із ваших найбільших конкурентів уже, мабуть, планує поглинути ваш бізнес. Ви найняли консультантів, щоб визначити варіанти поліпшення справ. Головний вибір серед таких альтернатив:

1. Зробити публічний випуск акцій, щоб зібрати кошти.
2. Позичити гроші в банку для фінансування реконструкції.
3. Продати кілька менших виробництв для фінансування реконструкції.
4. Шукати покупця для цілої фірми.

Завдання:

1. Що таке дезактиватори системи? Що, на вашу думку, спричинило спад ефективності діяльності компанії, описаної в ситуації?

2. Оцініть кожен варіант поліпшення справ компанії зі стратегічного погляду.
3. Оберіть варіант, який вам найбільше імпонує. Запропонуйте свій варіант вирішення проблеми.

Література: основна: 6,7,12,15; додаткова: 6,8,12.

РОЗДІЛ 2. ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ

ТЕМА 4. СТРУКТУРА І ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ

Ключові слова: структура, організування.

НАВЧАЛЬНА МЕТА:

Ознайомитися: зі структурними формами будови систем.

Знати: особливості різних структур.

Вміти: проектувати ефективні гнучкі адаптивні структури.

ЗАКОН СІЯ. *Нічого і ніколи не виходить так, як планувалося.*

ДРУГИЙ ЗАКОН СОДДА. *Раніше чи пізніше неодмінно відбудеться найгірше.*

Наслідок: *Будь-яка система повинна розроблятися з огляду на найгірший збіг обставин.*

ЗАКОН ХЕРБЕРТА. *Бюрократія – це організація, яка піднесла дурість до статусу релігії.*

ПРОБЛЕМАТИКА:

1. Структурний аспект системи.
2. Проблема організації систем.
3. Організування в управлінні.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. Структурний аспект системи

Внутрішня побудова системи представляє єдність складу, організації і структури. Склад системи зводиться до повного набору елементів, склад визначає її складність. В теорії систем є **дві базові характеристики: організація і структура системи.** Часто їх ототожнюють.

Елементи є цеглинками, з яких будується система. Вони істотно впливають на властивості системи, значною мірою визначають її природу. Але властивості системи не зводяться до властивостей елементів.


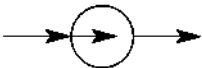
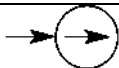
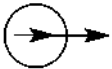
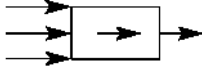
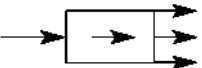
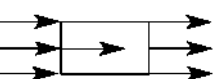
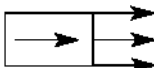

Елемент – це далі не подільна одиниця при даному способі розчленування, що входить до складу системи. Наявність зв'язків між елементами веде до появи в цілісній системі нових властивостей (емерджентність), не притаманних елементам окремо.

Елементи класифікуються за різними критеріями і мають різні властивості. Всі елементи володіють двома видами властивостей: Перша – це **елементальність** при даному способі розчленування; друга, точніше, група властивостей, – це **властивості природи елементів**. Мова йде про те, що для хімічних елементів властиві валентність, атомні ваги, для живих організмів – місце в ієрархії видів, активність, для людини – система ролей, статусів, цінностей, інтересів тощо.

Цікаву класифікацію елементів дає В. А. Карташов, яка представлена табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Різновиди елементів за В. А. Карташовим

Назва	Характеристика	Зображення
Пружний	Протистоїть зовнішнім впливам, однозначно передає вплив по зв'язку	
Рефлексія	Володіє внутрішнім рухом і здійснює внутрішнє перетворення по певному алгоритму	
Споживач	Сприймає дію без утворення направленої ефекту	
Джерело	Утворює направлений ефект у присутності примушуючого зовнішнього впливу	
Полірецепторний	Елемент рефлексії, впливає за декількома напрямками	
Полефекторний	Елемент рефлексії, який створює вплив за декількома напрямками при сприйнятті одного примушуючого впливу	
Поліелемент	Елемент рефлексії, який створює вплив за декількома напрямками за умови сприйняття декількох зовнішніх впливів	
Поліджерело	Джерело, яке створює в даних незмінних умовах вплив за декількома напрямками	
Поліспоживач	Споживач, який сприймає впливи за декількома зовнішніми зв'язками	

Ще елементи системи можуть бути класифіковані за більш різноманітними критеріями (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Класифікація елементів системи

Підстава класифікації	Елемент	
	Тип	Характеристика
<i>Ступінь спорідненості з іншими елементами</i>	<i>Гомогенний</i> <i>Гетерогенний</i>	Однотипний з іншими елементами Різнотипний з іншими елементами
<i>Ступінь самостійності елемента</i>	<i>Програмний</i> <i>Адаптивний</i> <i>Ініціативний</i>	Діє за жорсткою програмою Володіє здатністю пристосування Володіє здатністю змінювати дійсність
<i>Тривалість існування</i>	<i>Постійний</i> <i>Тимчасовий</i>	Відрізняється відносно тривалим часом існування Виникає тимчасово
<i>Часова приналежність</i>	<i>Минулого (атавізм)</i> <i>Сьогодення</i> <i>Майбутнього</i>	Залишився від минулих етапів життя системи Характерний для теперішнього часу існування системи Властивий для майбутнього даної системи (інноваційний елемент)
<i>Роль в системі</i>	<i>Основний</i> <i>Неосновний</i>	Відіграє головну роль в системі Відіграє другорядну роль в системі
<i>Активність у системі</i>	<i>Активний</i> <i>Пасивний</i>	Впливає на процеси Слабко впливає на процеси системи
<i>Характер дії на систему</i>	<i>Визначений</i> <i>або передбачений</i> <i>Невизначений</i> <i>або непередбачуваний</i>	Чинить цілком певний вплив на систему Чинить непередбачуваний вплив на систему
<i>Характер сприйняття сигналу</i>	<i>Відторгає</i> <i>Перетворює</i> <i>Передає</i>	Не сприймає сигнал, нерідко відбиває його Перетворює сигнал, що надійшов на вхід Передає сигнал в тому вигляді, в якому отримав
<i>Кількість входів — виходів</i>	<i>З одним входом без виходу</i> <i>З одним виходом без входу</i> <i>З одним входом і одним виходом</i> <i>З декількома входами і одним виходом</i> <i>З одним входом і декількома виходами</i> <i>З декількома входами і декількома виходами</i>	Система отримує сигнали, але не віддає їх Система віддає сигнали, але не отримує їх Система віддає і отримує сигнали Система отримує декілька сигналів, але віддає один сигнал Система отримує один сигнал, але віддає декілька сигналів Система отримує і віддає декілька сигналів

Зв'язок — взаємне обмеження об'єктів, яке створює обмеження на їх поведінку, залежність між ними, обмін між елементами речовиною, енергією, інформацією. Зв'язки відіграють дуже важливу роль в системі. На них лягає значне

змістове навантаження в розумінні природи систем. Без них принципово неможлива система. Це помітив А. І. Уємов: “Оскільки зв'язок виступає у вигляді системоутворюючого відношення, то можна стверджувати, що якщо предмети не існують поза зв'язком один з одним, то вони не існують і поза відповідною системою”. Зв'язки виконують в системі декілька функцій, найважливіші з них:

- **системоутворююча** — зв'язки виступають основою архітекtonіки системи, забезпечують взаємодію елементів, їх взаємний вплив, участь в загальносистемних процесах;
- **та, яка специфікує** — зв'язки задають конкретні властивості системи, її специфіку. Певний набір, характер, спрямованість та інші характеристики зв'язків системи зумовлюють її властивості, функціональні можливості і розвиток;
- **вітальна** — зв'язки забезпечують життєдіяльність системи, вони підтримують обмін системи з навколишнім середовищем, зміни в зв'язках зумовлюють характеристики різних етапів розвитку системи.

Зв'язки між елементами системи потрібно розглядати з точки зору чотирьох підходів:

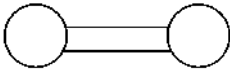
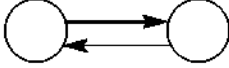

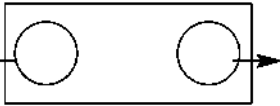
- **формального** — фіксує наявність і спрямованість зв'язку;
- **функціонального** — фіксує наявність або відсутність функціональності в зв'язках;
- **логічного** — дається пояснення природи зв'язків;
- **змістовного** — аналізуються зміст, природа зв'язків.

Кожен з цих підходів сам по собі має обмежені можливості для пояснення зв'язків. Тут потрібне використання їх у єдності як взаємодоповнюючих підходів (таблиця 4.3).

Таблиця 4.3

Різновиди зв'язків в системах (формальний підхід)

Зв'язки	Зображення
Неспрямований безперервний	
Спрямований безперервний	
Перервний, дискретний	
Двосторонній	
Внутрішні	

Рівноправні	
Нерівноправні	
Вхідні і вихідні	
Однобічні зовнішні зв'язки	

При **формальному підході** зв'язки діляться на такі різновиди: неспрямовані, спрямовані, перервні, однобічні двосторонні, рівноправні і нерівноправні, внутрішні і зовнішні. Крім того, вони розрізняються за тривалістю (довгострокові і короткострокові), а також частотою (часті і рідкі).

При **функціональному підході** зв'язки розглядаються з точки зору виконуваної ними функції. При цьому виділяють два їх види: нейтральні, при яких дія і протидія рівні за величиною, змін не відбувається (тому ці зв'язки називають нейтральними або статичними); функціональні, які характеризуються тим, що дія і протидія не збігаються, і елемент починає реалізовувати в системі деяку функцію.

У свою чергу, функціональні можна представити як зв'язки:

- **породження**, або причинно-наслідкові зв'язки;
- **перетворення** — реалізуються шляхом безпосередньої взаємодії двох об'єктів з переходом їх в новий стан;
- **будови, або структурні**, — забезпечують будову системи;
- **функціональні** (у вузькому сенсі слова) — забезпечують функціонування системи;
- **розвитку** — зміна станів відрізняється якісними змінами;
- **управління** — забезпечують процес управління системою.

Крім того, під функціональний підхід підпадають прямі і зворотні зв'язки, кожен з яких виконує своє призначення. Зворотний зв'язок інформує вхід системи про стан її виходу, а прямий — пов'язує один елемент з іншим. Зворотним зв'язкам належить виключно важлива роль в управлінні, оскільки вони несуть для суб'єкта управління необхідну йому інформацію про об'єкт управління.

При **логічному підході** зв'язки поділяються відповідно до основних типів детермінації: **причинно-наслідкові** — одне явище породжує інше. Причинний зв'язок виступає як необхідний зв'язок між явищами **A** і **B**, де **A** — причина, а **B** — наслідок (при цьому під причиною найчастіше розуміється сукупність необхідних і достатніх умов здійснення події); **кореляційні** — зміна одного явища приводить до зміни іншого, а це інше змінює, приводить до зміни першого; **станів** — з одного стану системи витікає інший, а відношення породження відсутні.

При **змістовному підході** зв'язки поділяються на: енергетичні — процеси передачі енергії між елементами системи; матеріально-речові — характеризуються матеріально-речовими перетвореннями; інформаційні — представляють собою інформаційні потоки.

Зв'язки забезпечують обмін між елементами речовиною, енергією та інформацією. Зв'язки виконують ряд функцій. Максимальна кількість зв'язків визначається кількістю можливих варіантів контактів між елементами і визначається **формулою**:

$$Z = n(n - 1), \quad (4.1)$$

де n — кількість елементів, що входять в систему;

Z — кількість зв'язків між ними.

Наприклад, система з п'яти елементів має максимальну кількість зв'язків — 20 (формула справедлива тільки для випадків, коли між елементами допустимий тільки один канал зв'язку).

СТРУКТУРА — (побудова, порядок зв'язків) — сукупність стійких зв'язків між елементами системи, що забезпечують цілісність і тотожність. Тобто це принцип, спосіб, закон зв'язків елементів в ціле, цілісність. Система стає системою тоді, коли її елементи мають певну просторову і часову цільову організацію, певним чином взаємодіють один з одним. Структури класифікуються також за різними ознаками (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Класифікація структур систем

Підстава класифікації	Структура	
	Вигляд	Характеристика
Сфери існування	Матеріальна Уявна	Є матеріальним утворенням Виступає як уявне утворення
Виконувана роль	Нормативна	Виступає у вигляді нормативу
	Ідеальна (оптимальна)	Виступає у вигляді (оптимуму) ідеалу
	Цільова	Представляється метою діяльності
	Реальна	Та, яка є насправді
Розміщення	Внутрішня	Утворюється внутрішніми зв'язками системи
	Зовнішня	Утворюється зовнішніми зв'язками системи
Спрямованість	Субстанціональна	Сукупність зв'язків, що визначають внутрішню єдність системи
	Функціональна	Сукупність взаємин, що визначають функціонування елементів

Різноманітність	Проста Складна	Відрізняється невеликою кількістю зв'язків Характеризується великою кількістю зв'язків
Вид зв'язків	Порядкова Композиційна Топологічна	Визначає порядок елементів Визначає взаємодію елементів Визначає розміщення
Характер зв'язків	З прямими зв'язками Зі зворотними зв'язками Зі змішаними зв'язками	Вплив одного елемента на інший Зворотні дії елементів Змішані зв'язки
Стійкість структури	Детермінована Імовірнісна Хаотична (диссипативна)	Стійка структура Стійка з певним рівнем вірогідності Нестійка структура
Композиція структури	Координаційна Ієрархічна Змішана	Зв'язки рівноправних партнерів Зв'язки супідрядних елементів Наявність тих і інших зв'язків
Рівноправ'я елементів	З рівноправними елементами З нерівноправними елементами	Елементи рівноправні, володіють однаковим статусом Елементи нерівноправні, володіють різним статусом
Відкритість	Відкрита Закрита	Елементи мають зовнішні до системи зв'язки Елементи зв'язані лише один з одним
Часова детермінація	Минула Теперішня Майбутня	Зв'язки і елементи з минулого Зв'язки і елементи теперішнього Елементи і зв'язки майбутнього
Ступінь мінливості	Статична Динамічна	Постійна структура Змінна структура

Будь-яка структура описується наступними **характеристиками**:

- кількість зв'язків, що визначає складність;
- кількість взаємодій, що визначає стійкість;
- частота зв'язків, що припадає на один елемент та інтенсивність;
- кількість внутрішніх і зовнішніх зв'язків (відкритість)


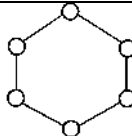
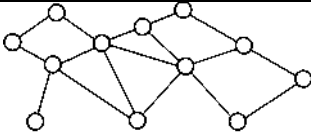
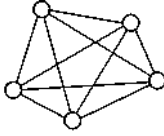
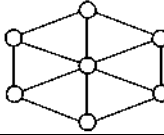
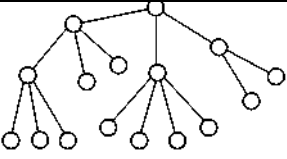
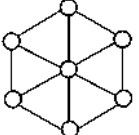

2. Проблема організації систем

Під **організацією** розуміють впорядкованість, а також набір процесів між частинами системи. Організацію можна розцінювати як якості просторової, часової, структурної, цільової і функціональної складової. Кожна ця частина може описуватися відповідними параметрами. Наприклад, простір – масштаб, час – ритм тощо. Організованою є система, коли визначені її кордони, елементи, зв'язки між ними, функції і властивості елементів і системи в цілому.

Різновиди структур систем представлено в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5.

Класифікація організаційних структур

Структура	Характеристика	Зображення
Лінійна	Кожна позиція зведена з двома сусідами, інформація передається з одного кінця на інший	
Кільце	Замкнута структура з однаковими зв'язками, будь-які дві позиції мають два напрями інформаційного обміну	
Стільникова	Складна структура з розгалуженими зв'язками, багато шляхів проходження інформації, що забезпечує високу надійність	
Багатозв'язкова	Кожен пов'язаний з кожним, всі зв'язки рівноцінні, швидкість і надійність максимальні	
Колесо	Окремий випадок неповної багатозв'язкової	
Ієрархічна	Виражені командні функції одних позицій по відношенню до інших	
Зоряна	Окремий випадок ієрархії, коли центральна позиція виконує командні функції	
Змішана	Утворюється шляхом поєднання різних структур	

Основні показники оргструктур:

- **оперативність** — здатність швидко реагувати на зміну обстановки і зовнішній вплив відповідно до цільового призначення;
- **централізація** — можливість виконання однієї з позицій керівних функцій. Визначається кількістю інтервалів зв'язку до центру;
- **периферійність** — виражається положенням центру тяжіння структури, відносною кількістю елементів і зв'язків, розміщених за деякою розмежувальною лінією;
- **живучість** — здатність зберігати значення інших показників при руйнуванні частини структури. Характеризується відносною кількістю елементів, при знищенні яких решта показників не вийдуть за допустимі межі;
- **обсяг** — кількість елементів, які охоплюються організацією.

Особливим видом структури виступає соціальна система. **Соціально-економічна система (СЕС)** є найскладнішою (створює матеріальні блага) і складається з технічної, технологічної, економічної, соціальної, організаційної, наукової, інформаційної підсистем. СЕС пройшли еволюцію: механічно-бюрократичні, орієнтовані на людину, залежні від зовнішнього ринкового середовища, соціального інституту із врахуванням різноманітних інтересів.

Для організації (СЕС) властиві основні складові:

- **соціальна структура**, яка має два аспекти: формальний – система запропонованих людям ролей і неформальний – фактичне виконання ролей;
- **цілі**, на основі яких і формується організація;
- **члени або учасники організації**, що входять в організацію; займають певні позиції і виконують в ній формальні і неформальні ролі;
- **система норм, правил діяльності, взаємовідносин, розпорядку** тощо, що забезпечує стандарти та регулятори порядку в організації;
- **технологія** чи робота, на виконання якої зорієнтована організація;
- **керуюча підсистема**, яка координує діяльність членів організації, здійснює управління нею.

Структура визначає рівень організації, а організація впливає на ефективність структури.

Класифікацію організацій подано в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6.

Класифікація організацій

Підстава	Різновиди організацій
За формами власності	Приватні, акціонерні, кооперативні, державні, суспільні
За розміром	Локальні, регіональні, національні, міжнародні, світові
За типом влади	Тоталітарні, авторитарні, демократичні

За ступенем жорсткості	Скалярні (жорстко структуровані) або жорсткі, латеральні (не жорстко структуровані) або гнучкі
За ступенем формалізованості	Формальні, неформальні; за типом технології — адміністративні, суспільні
За призначенням	Ділові, добродійні
За кількістю виконуваних функцій	Однофункціональні, багатофункціональні

3. Організування в управлінні

Організування – вид управлінської праці з проектування і використання органічних структур для раціонального досягнення цілей СЕС. Для цього важливо визначити повноваження (право використовувати ресурси), відповідальність (обов'язки виконувати на належному рівні поставлені завдання), делегування (передача завдань іншим). Форма будови вертикальних і горизонтальних зв'язків є структурою. **До оргструктури управління належать:** рівні, ланки, права, обов'язки, повноваження, відповідальність, чисельний і професійний склад персоналу, ступень централізації (децентралізації).

В процесі проектування ефективних структур важливими є наступні **параметри:** розподіл праці, зв'язки, масштаб керованості, ієрархічні рівні, права і відповідальність, диференціація (інтеграція), централізація (децентралізація).

Сукупність лінійних і функціональних органів утворює **оргструктуру**. Окрім цих класичних видів, використовують комбіновані структури (лінійно-штабні; лінійно-функціональні; бюрократичні: раціональної бюрократії і дивізійні; адаптивні: проектні, матричні, програмно-цільові, координаційні; конгломеративні – рис. 4.1 – 4.6).

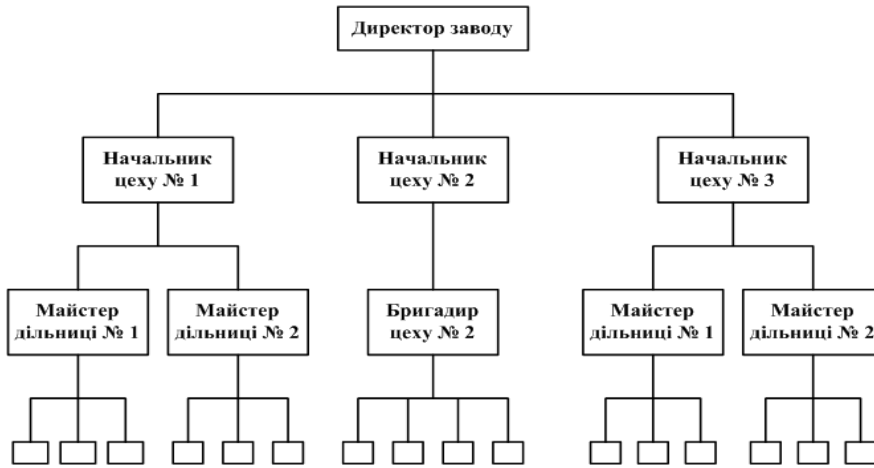
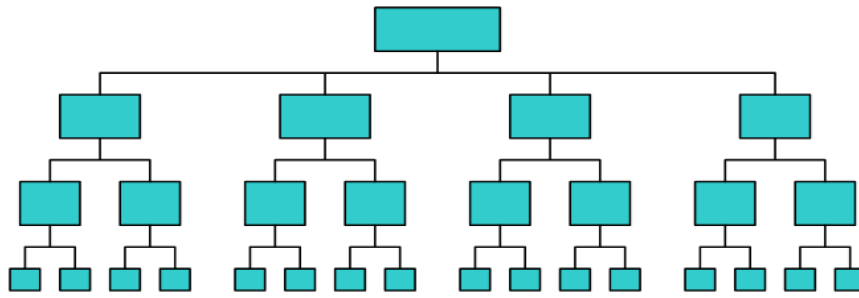


Рис. 4.1. Схема лінійної організаційної структури

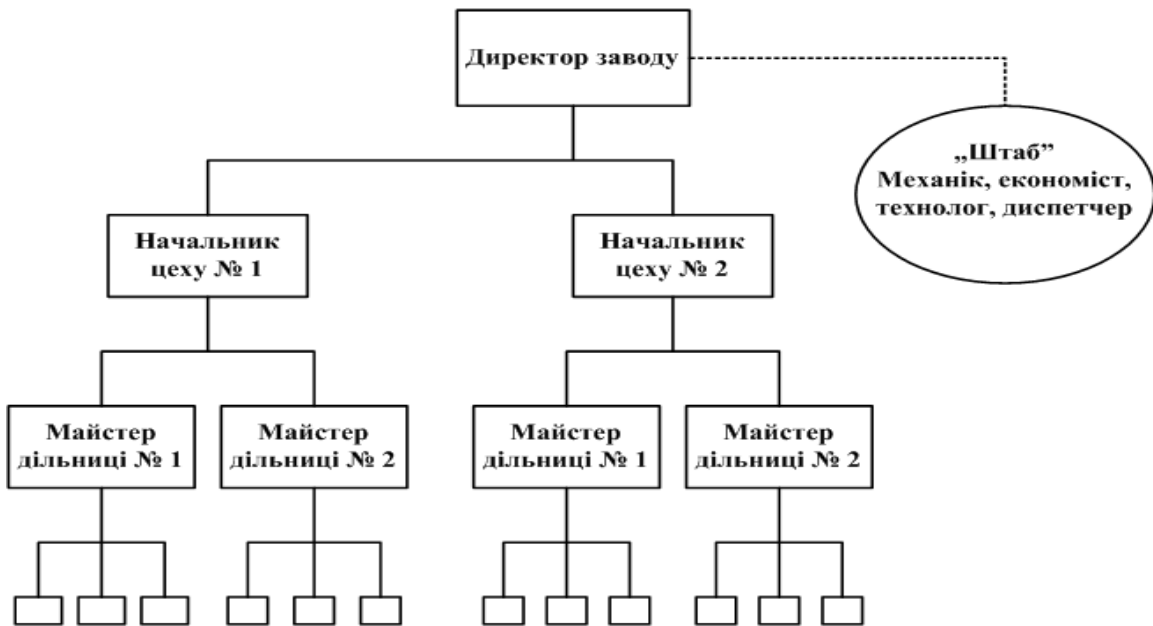
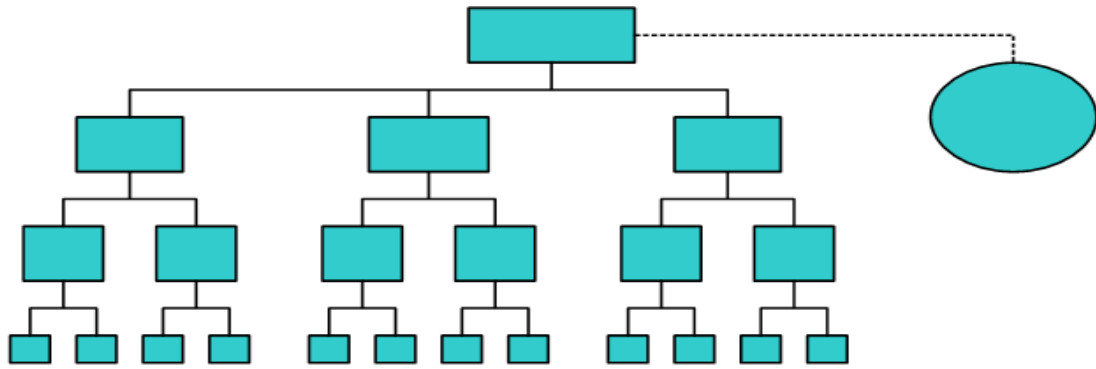


Рис. 4.2. Схема лінійно-штабної організаційної структури

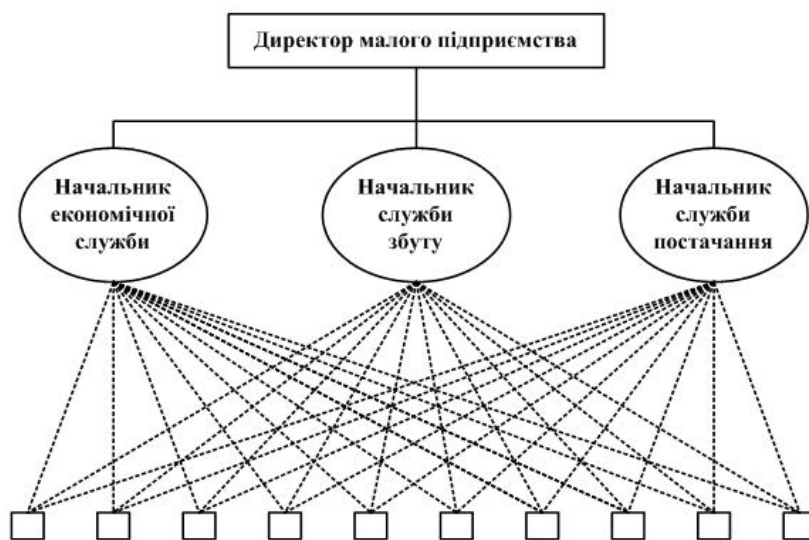
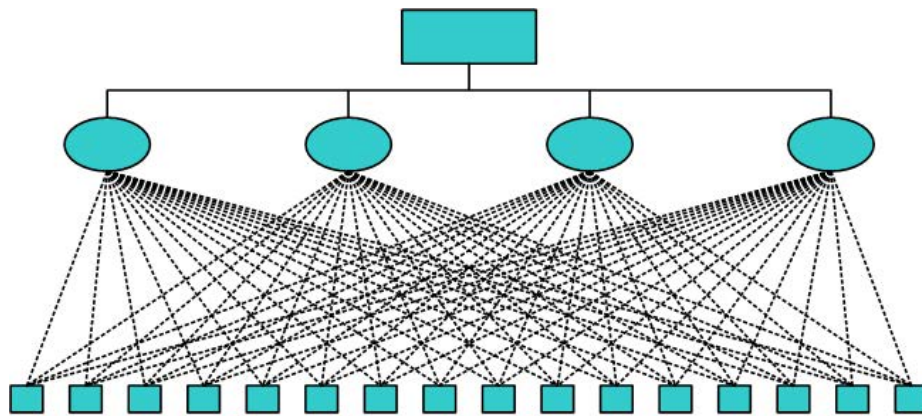


Рис. 4.3. Схема функціональної організаційної структури

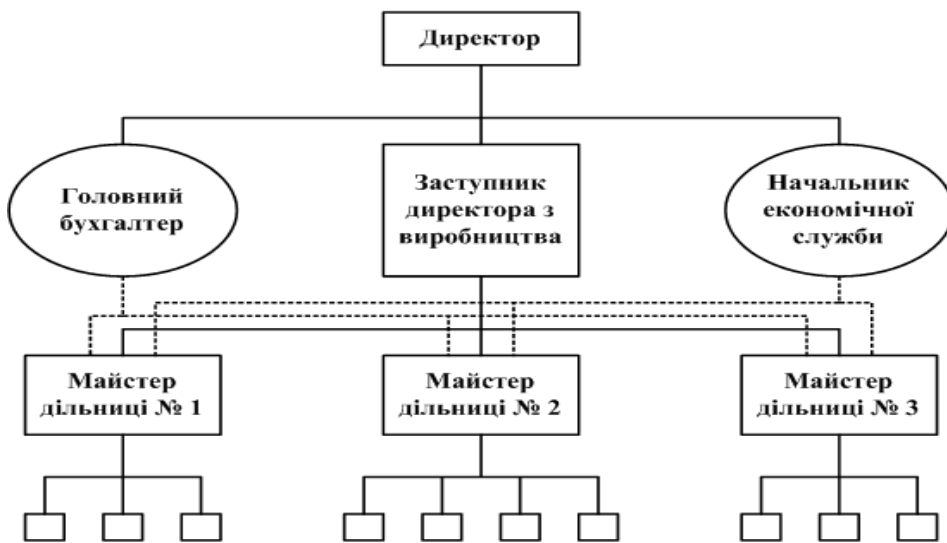
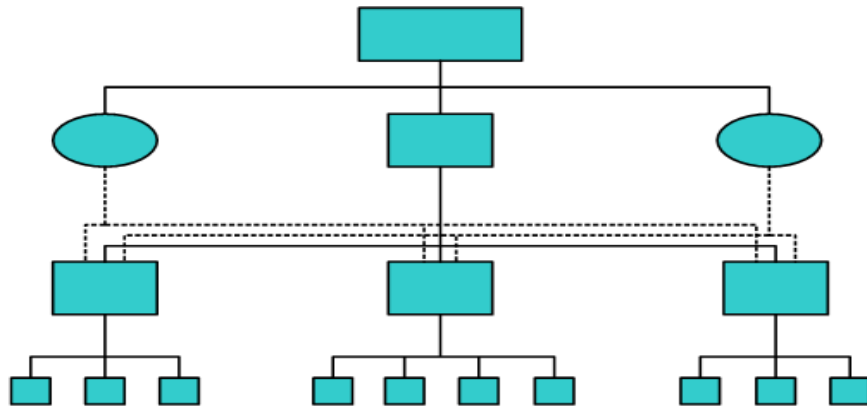


Рис. 4.4. Схема лінійно-функціональної організаційної структури

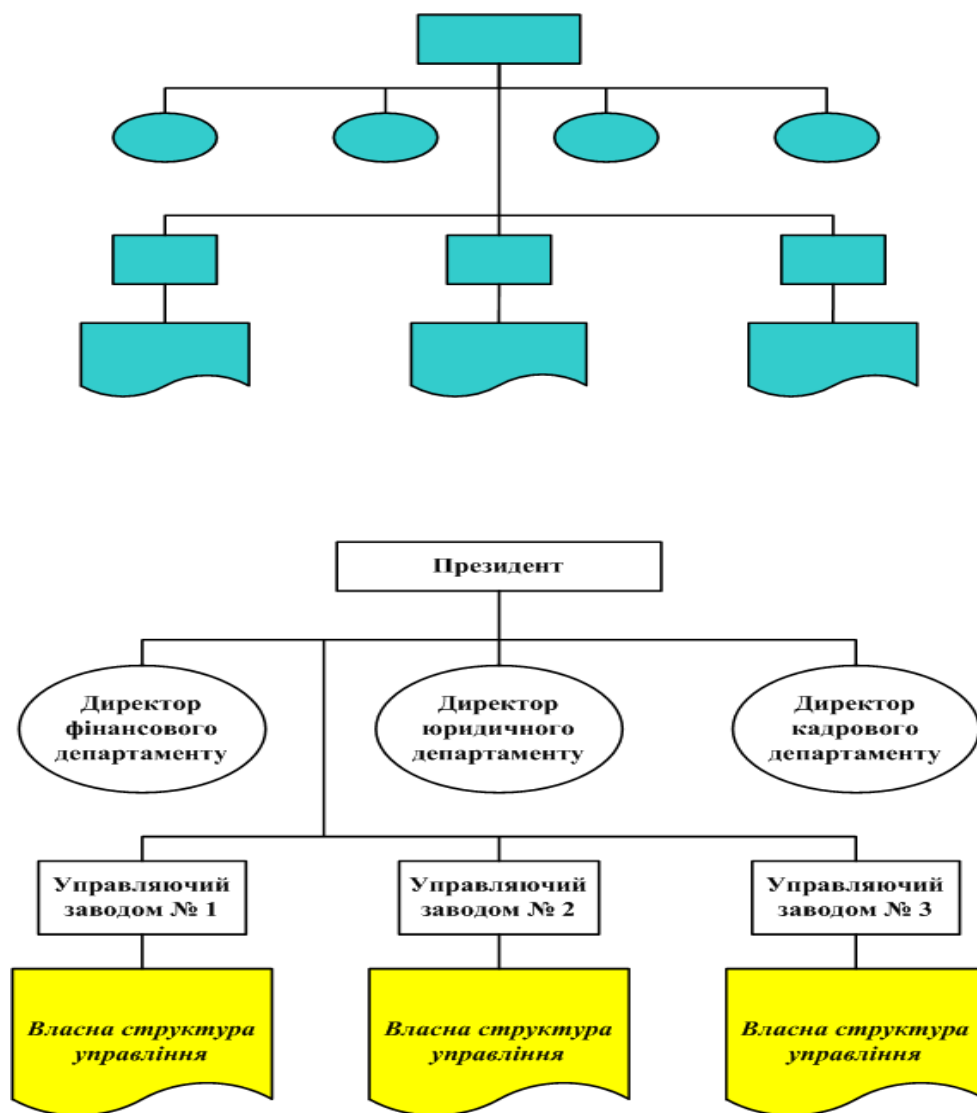


Рис. 4.5. Схема дивізіональної організаційної структури

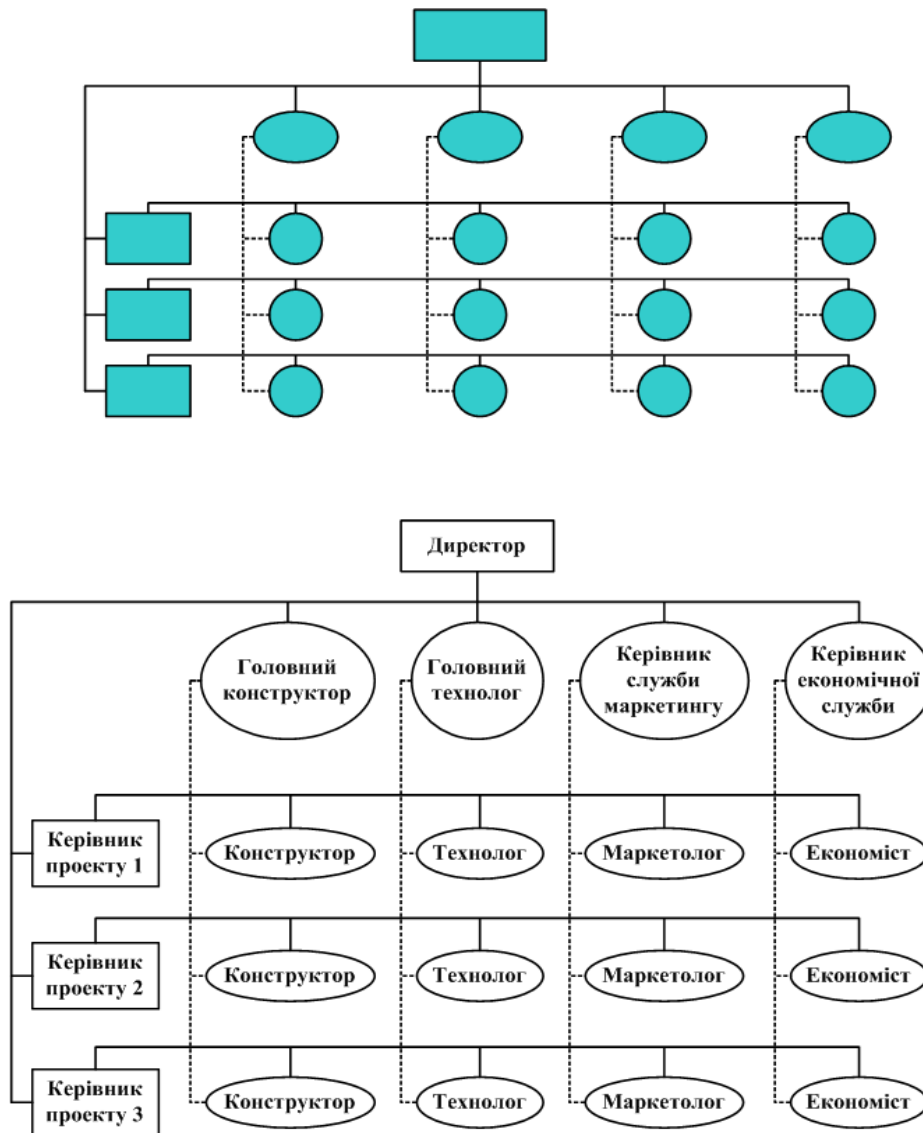


Рис. 4.6. Схема матричної організаційної структури

З метою корекції структур їх аналізують різними **способами**: експертний, моделювання, аналогій та ін..

СЕС добре організована, якщо:

- чітко визначені її кордони, підсистеми та елементи;
- встановлено взаємозв'язки і функції підсистем і елементів;
- узгоджені критерії оцінки.

Вдосконалення організування вимагає: цілевизначення, побудова показників, параметрів оцінки факторів, що визначають розвиток; використання органічних структур; використання високорозвинутої аналітичної інформаційної системи; залучення наукових підходів тощо.

Рекомендована література: основна: 11,12,15; додаткова: 10,22,25.

ТЕМИ РЕФЕРАТІВ:

1. Структурний функціоналізм як наукова теорія.
2. Структурна варіативність систем.
3. Використання структурно-функціонального підходу в управлінні.
4. Діалектика взаємозв'язку складу, структури і організації системи.
5. Аспекти організації системи.
6. Проблеми організації соціальної системи.
7. Часова організація систем.
8. Соціальна організація та її проблеми.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Що таке склад системи?
2. В чому різниця складу і структури?
3. Дайте визначення системоутворюючим чинникам.
4. Що таке організація системи? Система “організована” – означає...
5. Основні типи оргструктур, їх плюси і мінуси.
6. Розкрийте зміст основних показників структури.
7. Як структура пов'язана з адаптацією до середовища?
8. Специфіка структур СЕС, їх сучасні типи.
9. Які тенденції розвитку СЕС?

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА ДО ТЕМИ 4

“Організація складає основу світу менеджерів, вона є причиною, яка обумовлює існування менеджменту, тому починати вивчення менеджменту слід засвоївши спочатку, що таке організація і чому нею треба керувати.”
М.Х. Мескон

ПРАКТИЧНА ВПРАВА 1

Управління діловою організацією в ХХІ ст..

Мета: навчити студентів помічати і розвивати тенденції, які відбуваються в управлінні бізнесом за принципом: управляти – означає передбачати.

Процедура:

Крок I – протягом 10 – 15 хв студенти індивідуально складають список вказаних тенденцій, обдумуючи доказову сторону свого списку.

Крок II – в малих групах протягом наступних 20 – 30 хв студенти складають груповий список, заснований на загальній згоді учасників обговорення з його змістом.

Крок III – в аудиторії з викладачем протягом 15 – 20 хв проводиться обговорення отриманих в групах результатів і вироблення на цій основі загального уявлення про управління діловою організацією в ХХІ ст..

ПРАКТИЧНА ВПРАВА 2

Доповніть основні положення нової парадигми управління:

СТАРА ПАРАДИГМА	НОВА ПАРАДИГМА
1 Організація – “закрита” система, цілі, задачі і умови стабільні	1 ...
2 Обсяги випуску, масштаби – головний фактор успіху і конкурентоспроможності	2 ...
3 Головна задача – раціональна організація техпроцесів, ріст продуктивності праці, ефективного використання ресурсів	3 ...
4 Джерело прибутків – робітник і продуктивність його праці	4 ...
5 Управління засноване на контролі усіх видів діяльності, функціональному розподілі робіт, нормах, стандартах і правилах поведінки	5 ...

ПРАКТИЧНА ВПРАВА 3

Доповніть основні закони організації:

- Синергії
- Єдності аналізу-синтезу ...
- Пропорційності ...
- Композиції ...
- Самозбереження ...
- Інформованості ...
- Онтогенезу... .

ПРАКТИЧНА ВПРАВА 4

Розв’яжіть тестові завдання:

1. За характером адаптації до змін виділяють:

- А) Прості і складні організації
- Б) Органістичні і механістичні організації
- В) Формальні і неформальні організації
- Г) Немає вірної відповіді

2. ... стверджує, що організаційні одиниці (або підсистеми) часто можуть діяти успішніше, працюючи разом, ніж тоді, коли працюють окремо.

- А) Синергія
- Б) Ентропія
- В) Абстракція
- Г) Ваш варіант

3. Підприємства, служби, кафедри, факультети – це...

- А) Формальні організації
- Б) Неформальні організації
- В) Прості організації
- Г) Ваш варіант

4. ... це – головна, загальна ціль організації, що визначає причину її існування.

- А) Місія
- Б) Кредо
- В) Образ
- Г) Ваш варіант

5. відображає сутність цілей організації.

- А) Місія
- Б) Кредо
- В) Образ
- Г) Ваш варіант

6. У ... організації сформульований загальний кодекс поведінки організації, який визначає взаємовідносини не тільки між співробітниками, але й взаємини з клієнтами та акціонерами, її корпоративну культуру.

- А) Місія
- Б) Кредо
- В) Образ
- Г) Немає вірної відповіді

7. Закономірний процес, який веде до системного занепаду організації, називається ...

- А) Синергія
- Б) Ентропія
- В) Абстракція
- Г) Немає вірної відповіді

УПРАВЛІНСЬКА СИТУАЦІЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ

Структура холдингової компанії "Обрій"

Перше серйозне управлінське питання, яке потрібно вирішувати керівництву нової компанії – формування структури. Варіантів є багато. Однак застосування кожного з них залежить від практичної доцільності.

Холдингову компанію "Обрій" можна умовно розділити на кілька складових частин: правління, сервісні служби, підрозділи.

Правління складається з чотирьох осіб. Усі вони є засновниками "Обрію". Троє курують свої підрозділи. Четвертий – фінансовий відділ (одна із сервісних служб).

У кожного з підрозділів є директор. Він стежить за дисципліною, займається поточними питаннями, майже постійно перебуває в офісі.

Інші питання (якими у звичайних фірмах також відає директор) вирішує куратор підрозділу. Він виконує контрольні функції, бере участь в ухваленні рішень щодо змін у штаті, управління фінансами, виробничої стратегії розвитку підрозділу.

Правління проводить засідання щотижня. На них кожний куратор звітує про діяльність свого підрозділу або служби і відстоює перед засновниками намічені ним плани. На засіданнях виробляють стратегію розвитку всього холдингу.

Сервісними службами в "Обрії" називають відділи, які не дають компанії прибутку, а забезпечують життєдіяльність усієї структури. До сервісних служб належить фінансовий відділ, управління справами і служба безпеки.

Фінансовий відділ виконує декілька функцій: розраховує консолідований баланс усього холдингу; розробляє схему мінімізації податкових платежів; веде бухгалтерський облік для всіх підрозділів холдингу (всі облікові та фінансові операції стандартні, тому нема потреби в окремій бухгалтерії).

Управління справами виконує господарські функції, керує автогосподарством.

Підрозділи, які працюють поза структурою

Фактично, це дві незалежні компанії: "Обрій Капітал" (робота на фондовому ринку) і "Центр послуг "Обрій" (стоматологія). Вони створені разом з іншими партнерами, тому правління "Обрію" не займається вирішенням їхніх поточних проблем. Воно бере участь тільки у формуванні їхніх планів.

Підрозділи, які працюють у структурі

Агентство нерухомості "Обрій Ріелті" утворене у 1991 р. Штат порівняно невеликий для таких організацій: понад 20 осіб. Через агентство щомісячно проходить 25-60 угод купівлі-продажу. Головна частина штату – маклери (всього 15 осіб). Вони підібрані на конкурсних засадах і зараховані у штат (в інших агентствах нерухомості вони працюють позаштатно). Кожен з них має робоче місце, телефон, посвідчення, їхню діяльність постійно контролює спеціальний менеджер.

Ще одне нововведення. Маклер сам не оформляє документів щодо укладення угод. Це робить спеціальний відділ. Завдання маклера – вибрати варіант, який задовольняє продавця і покупця.

Інший чинник, який зміцнює позиції на ринку – наявність власної біржі, де сторони можуть спокійно ознайомитись з умовами договору і підписати його. "Обрій Ріелті" відразу реєструє угоду, виконуючи нотаріальні функції.

В роботі "Обрій Ріелті" зіткнувся з тим, що багато людей, які купують квартиру або офісне приміщення, хочуть відремонтувати його. Тому правління ухвалило рішення створити новий підрозділ "Обрій Буд".

Підрозділ компанії "Обрій Тревел" створений у 1992 р. Він спеціалізувався з продажу путівок для різноманітних турів і круїзів. Проте в 1994 р. його переорієнтовано на класичне "Тревел агентство", яке є партнером авіакомпанії і має

доступ до міжнародних електронних систем бронювання квитків, номерів у готелях та автомобілів у багатьох країнах світу. Його клієнти – люди, які збираються у ділову поїздку або бажають подорожувати за індивідуальною програмою.

Штат "Обрій Маркетинг" – 17 осіб. Тут працює багато позаштатних співробітників і партнерів. Підрозділ надає різні маркетингові послуги, зокрема, дослідження ринку, конкурентів і споживачів, проводить різні опитування, пропонує креативні послуги, розробляє різні рекламні ідеї, звернення, стилі, досліджує рекламний ринок в Україні та випускає спеціальні видання для рекламистів тощо. Внутрішня структура підрозділу складається з чотирьох відділів, у кожного з яких чіткі функції.

Фінансовий менеджмент

Дохід холдингу ділять на три частини. Перша – витрати підрозділів – 80% доходу (зарплата, орендна плата, реклама та інші видатки). Друга – фонд підрозділів – 6%, фактично, це їхній прибуток. Частина фонду йде на премії, іншу інвестують для розвитку нових проєктів. Третю частину – 14% від валового доходу холдингу – витрачають на утримання фінансового відділу, управління справами і служби безпеки, самого правління (4%). Прибуток холдингу – 10% валового доходу.

Сильні та слабкі сторони системи управління

Переваги системи управління холдингу "Обрій" полягають у можливості оперативно розподіляти фінансові ресурси залежно від поточних потреб. Про ефективність такого підходу свідчить той факт, що декілька років "Обрій" не бере кредитів, а сам генерує кошти для розширення та розвитку.

Утримання порівняно великого апарату управління компенсують залученням до вирішення складних проблем спеціалістів високого класу. Це було б не під силу окремим підрозділам.

Недоліком такої системи управління є певна адміністративна залежність кожного з підрозділів від правління. Крім того, підрозділи можуть вільно розпоряджатись лише частиною зароблених коштів.

Запитання:

1. Зобразіть організаційну структуру управління компанії "Обрій". Визначте її тип.
2. Чому неможливе самостійне існування підрозділів у вигляді окремої фірми?
3. Оцініть ефективність організаційної структури "Обрію" з позицій оперативності, централізації, периферійності, живучості і обсягу.

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Моя найкраща організація

Студент повинен описати організацію будь-якої сфери діяльності, в якій, на його думку, він знайшов умови, які сформували у нього дане уявлення. Текст повинен містити факти організаційного життя, а не тільки власні оцінки і висновки, які найчастіше не є результатом глибокого аналізу фактів і подій.

Література: основна: 3,7,16; додаткова: 10,17,28.

ТЕМА 5. ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ

Ключові слова: функція, класифікатор функцій.

НАВЧАЛЬНА МЕТА:

Ознайомитися: із особливостями функціонування систем.

Знати: основні і специфічні функції та їх види.

Вміти: оцінити ефективність здійснення функцій і задач в управлінні.

ПРОБЛЕМАТИКА:

1. Характеристика основних різновидів функцій систем.
2. Проблеми ефективного функціонування систем.
3. Процес та основні функції управління.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

ЗАКОН ГЕЙЦА. *В ієрархічній системі важлива лише інформація про те, хто що знає.*

ЗАКОН ВАН ХАРЛЕНА. *Вирішення проблеми полягає в розшукуванні тих, хто спроможний її вирішити.*

НАСТАНОВА ХЕМПТОНА. *Проблема правильного виконання чого-небудь вперше полягає в тому, що ніхто не оцінить повною мірою, наскільки це важко.*

1. Характеристика основних різновидів функцій систем

Функція в перекладі з лат. “виконання” – засіб прояву активності системи, стійкі активні взаємовідносини речей, при яких зміни одних об’єктів приводять до зміни інших. Звичайно під “функцією” розуміють:

- дії системи, її реакцію на середовище;
- множину станів виходів системи;
- при описовому або дискретному підході виступає як властивість системи, яка розгортається в динаміці;
- як процес досягнення цілей системи;
- як узгодженість між елементами дій в аспекті реалізації системи як цілого;
- траєкторію системи в цілому, яка може описуватися математичною залежністю, формулою, зв’язками між залежними і незалежними змінними системи.

В теорії систем функція займає дуже важливе місце, бо саме через функції проявляються властивості. Ключовим положенням теорії систем, що створює умови

для структурно-функціонального аналізу, є положення про те що між структурою і функціями системи існує чітко визначена економічна залежність.

Типологія функцій системи представляє багатоаспектне утворення і розрізняє внутрішні і зовнішні функції.

Основні класифікації функцій поділяються в залежності від:

- ступеня впливу на середовище і характер взаємодії з іншими системами (пасивні, обслуговуючі, протистояння, перетворення, адаптивні);
- складу функцій (прості, складні);
- характер прояву (явні, латентні – приховані);
- зміст функцій (цільові, ролеві, діяльні);
- характер часової детермінації (тимчасові, тривалі);
- положення в системі (внутрішні, зовнішні);
- характер дій (безперервні, дискретні);
- наслідки для системи (нейтральні, конструктивні (позитивні), дисфункції);
- тип траєкторії (лінійні, нелінійні);
- кількість змінних (однозмінні, багатозмінні) – таблиця 5.1.

Таблиця 5.1

Типологія функцій системи

Підстава класифікації	Функція	
	Тип	Характеристика
Ступінь впливу на зовнішнє середовище і характер взаємодії з іншими системами	Пасивні Обслуговуючі Протистояння Поглинання Перетворення Адаптивні	Пасивне існування системи як матеріалу для інших систем Обслуговування системи вищого порядку Протистояння іншим системам Виживання, поглинання, експансія інших систем і середовища Перетворення інших систем і середовища Пристосування системи до навколишнього середовища
Склад функцій	Прості Складні	У них виділяються окремі функціональні компоненти Містять декілька простих компонентів
Характер прояву	Явні Латентні (приховані)	Виявляються відкрито Виявляються з часом, розходяться з проголошуваними цілями учасників діяльності
Зміст функцій	Цільові Рольові Діяльнісні	В основі її цілі, що стоять перед системою Ролі, що виконуються системою Напрямки діяльності системи

Характер часової детермінації	Тимчасові Постійні	Виконуються системою епізодично Виконуються системою постійно
Положення у системі	Зовнішні Внутрішні	Орієнтовані на реалізацію цілей системи, взаємодію із зовнішнім середовищем Регулюють процеси всередині системи
Характер дії	Безперервні Дискретні	Діють безперервно, постійно Діють переривчасто, дискретно
Наслідки для системи	Нейтральні Конструктивні (позитивні) Дисфункції	Не викликають ні позитивних, ні негативних наслідків для системи Викликають позитивні наслідки для системи Викликають негативне сприяння системі
Тип траєкторії	Лінійні Нелінійні	Є лінійною залежністю змінних Є різними видами нелінійних залежностей змінних
Кількість змінних	Однієї змінної Декількох змінних	Властива одна змінна Властиві декілька змінних

Зовнішні функції можуть бути декількох видів:

- **перетворюючі функції** властиві для творчих систем, які перетворюють навколишнє середовище, приводять його у відповідність зі своєю сутністю. Це характерно в цілому ряді випадків для діяльності людини, яка впорядковує природний хаос, хоча одночасно збільшує ентропійність деяких природних систем;
- **пасивні функції** – пасивне існування системи як матеріалу для інших систем. Таке існування системи – короткий період часу, який найчастіше пов'язаний з кризами системи. Його не можна вважати нефункціональним. Система все одно функціональна, оскільки віддає себе хаосу, оточуючим системам;
- **споживчі функції** властиві для систем, які отримують з навколишнього середовища речовину, енергію, інформацію. Відкрита система не може існувати без споживання речовини, енергії та інформації з навколишнього середовища, що забезпечує її існування і розвиток;
- **функції поглинання** – виживання поглинання, експансія інших систем і середовища. Ці функції характеризують систему як дуже активне утворення, яке не просто перебуває в стані спонтанної взаємодії із середовищем, а активно поглинає з оточення системи та їх елементи;
- **адаптивні функції** характерні для широкого спектру адаптивних систем, що мають здатність пристосовуватися. Вони забезпечують узгодження системи з її оточенням, взаємну зміну поведінки;
- **обслуговуючі функції** – обслуговування системи більш високого порядку. Це той випадок, коли система займає певне місце в ієрархії, що й

зумовлює її обслуговуючу роль верхніх рівнів ієрархії та отримання послуг з боку нижніх рівнів.

Внутрішні функції системи визначаються тим, що виконання системою зовнішньої роботи неминуче призводить до мобілізації системи. У ній відбуваються різні кореляції цілей, речовини, енергії, інформації. Налагодження обміну з навколишнім середовищем вимагає постійного регулювання елементів, взаємозв'язків між ними і тощо.

Тому під **внутрішньою функцією** слід розуміти найважливішу умову зовнішнього функціонування, при якому прояв цілого забезпечується проявом та існуванням його частин, тобто це спосіб взаємодії частин усередині цілого.

Різновиди внутрішніх функцій:

- **розпорядчі**, тобто закріплення за елементами і підсистемами певних дій;
- **координації та узгодження**, завдяки яким відбуваються спільні дії елементів;
- **субординації або підпорядкування**, які передбачають розподіл між елементами координаційних або субординаційних відносин;
- **контролююча**, тобто здійснює перевірку відповідності дії певній нормі;
- **цільова**, тобто визначає цілі функціонування та розвитку системи.

Звернемо увагу на те, що реалізація внутрішніх функцій забезпечується природою системи. Якщо це живий організм, то відбувається його біологічна внутрішня саморегуляція. Якщо це виробнича організація, то в ній працюють цілі, мотиви, цінності, установки людей. Найважливіша роль внутрішніх функцій полягає в тому, що вони забезпечують необхідну для зовнішнього функціонування внутрішню динаміку системи.

ОПТИМАЛЬНИМ ФУНКЦІОНУВАННЯМ буде таке, що задовольняє обмеження зовнішнього середовища і відповідає критеріям якості траєкторії стратегічного розвитку.

2. Проблеми ефективного функціонування систем

Функціонування представляє собою постійне відтворення певного функціонального ЕФЕКТУ, який зводиться до можливості системи робити те, що принципово не спроможний зробити окремий її елемент. Він базується на родинності і різноманітності властивостей елементів, на різноманітності взаємодій між ними, на їх інтегрованості. Ефект може мати наступні **складові**:

- взаємодія систем із середовищем;
- розробка алгоритму взаємодії (моделі);
- передачі зовнішньої взаємодії системи в її внутрішню структуру;
- переорганізація внутрішньої структури системи щодо внутрішніх функцій;
- узгодження функціонування елементів системи як цілого;
- перетворення системою оточуючого середовища і саму себе.

В процесі функціонування виникають різні **проблеми**, наведемо деякі з них:

- **реактивність**, яка зводиться до того, наскільки система здатна фіксувати реакції навколишнього середовища, реакції своїх елементів і виробляти на них власні реакції як цілого;
- **збереження кордонів**, оскільки функціонування системи – процес порушення і підтримки кордонів. Для того щоб впливати на середовище, системі треба подолати свої власні кордони, але їй необхідно їх утримати при впливах навколишнього середовища. Для систем властиві плинність, динаміка кордонів, а нерідко і розпливчастість кордонів, що дозволяє їй краще адаптуватися, досягати своїх цілей;
- **збереження рівноваги**, збалансованості, стабільності системи. Функціонування завжди припускає використання деяких ресурсів системи, що може призводити до їх витрачання, втрати. Система, виведена з рівноваги діями навколишнього середовища, може віддати їй такі великі ресурси, що втратить баланс з оточенням, потрапить в стан руйнування структури та втрати функцій;
- **режими функціонування системи**, які характеризують її "виклики" навколишньому середовищу і впливи на неї. Тому процес функціонування багатоваріантний. Можливі такі режими руху системи: рівноважний (система знаходиться в одному і тому ж стані) і періодичний (система через рівні проміжки часу проходить одні і ті ж стани). Якщо система знаходиться в рівноважному або періодичному режимі, то вважається, що це сталий або стаціонарний режим; перехідний – рух системи між двома періодами часу, в кожному з яких система перебувала в стаціонарному режимі; аперіодичний – система проходить деяку множину станів, однак закономірність їх проходження більш складна; ергодичний – система проходить весь простір станів таким чином, що з часом проходить як завгодно близько до будь-якого заданого стану.
- Сенс цієї проблеми в дослідницькій діяльності полягає в діагностиці режиму функціонування системи, а в практиці управління у кінцевому підсумку зводиться до правильного вибору режиму функціонування системи управління;
- **збереження або поліпшення динаміки системи**. Стан системи являє собою сукупність значень її показників. Всі можливі стани системи утворюють її множину станів. Якщо в цій множині визначено поняття близькості елементів, то воно називається простором станів. Рух (поведінка) системи – це процес переходу системи з одного стану в інший, з нього в третій і т.д. Динаміка = динамізм – стан руху, розвитку, зміни системи та її складових під впливом зовнішніх і внутрішніх факторів;
- **оптимальність функціонування системи**, тобто здатність системи обрати і реалізувати найкращу траєкторію з простору функцій. Оптимізація – процес пошуку найкращої альтернативи, що забезпечує максимальне або мінімальне значення функцій системи;
- **спосіб представлення функціонування системи**, оскільки оптимізація системи, ефективне управління нею багато в чому залежать від того, як

ми представляємо систему. Звичайно, природа системи сама по собі від наших уявлень не зміниться, а от модель, яку ми використовуємо на практиці, виявиться істотною для неї. Якщо повітря, що знаходиться в кімнаті, представити у вигляді системи молекул, причому кожна буде характеризуватися своїми координатами і швидкістю, то поведінка системи буде ергодична, якщо ж визначити його як систему, що складається з одного елемента – повітря з показниками тиску і температури, то така система буде знаходитися в рівноважному режимі.

3. Процес та основні функції управління

Функціонування СЕС – це завжди сукупність різноманітних залежностей, які проявляються у факторах, властивостях, показниках. Більшість проблем, які вирішує менеджмент, – це проблеми оцінки і пошуку закономірностей, нівелювання одних – негативних і встановлення інших – позитивних залежностей. Розрізняють залежності між входом і виходом системи, прямі і опосередковані, сильно виражені і слабкі, головні і другорядні, зовнішні і внутрішні, суттєві і несуттєві, постійні і тимчасові, стійкі і випадкові. Те, як менеджер оцінює ці залежності, з яких позицій, на основі яких підходів, якими користується принципами – усе це називається **методологія** (концепція досягнення визначених цілей) в управлінні.

В методологію включають: наукові підходи, орієнтири, пріоритети, засоби, методи, обмеження, критерії, альтернативи, електив (вибір), принципи, закони, закономірності тощо. Методологія управління реалізується в концепції – цілісному комплексі положень (ідей, правил, парадигм, заходів тощо), у відповідності з якими будується і здійснюється менеджмент.

Управління розглядається як **процес**, тому що робота по досягненню цілей за допомогою інших – це не якась одноразова дія, а серія безперервних взаємопов'язаних дій. Ці дії, кожне з яких саме по собі є процесом, дуже важливі для успіху організації. Їх називають **управлінськими функціями**. Кожна управлінська функція також являє собою процес, тому що також складається з серії взаємопов'язаних дій.

Вони відображають сутність і зміст управлінської діяльності на всіх рівнях управління.

Функції менеджменту виникли внаслідок поділу і спеціалізації праці. Будь-які управлінські процеси на підприємстві здійснюються із застосуванням функціонального підходу (технології менеджменту).

Функції менеджменту виконуються у певній послідовності, яка й утворює поняття "цикл менеджменту" (рис. 5.1).

Слід зауважити, що такий підхід до розуміння циклу менеджменту зовсім не означає, що процес управління носить дискретний характер (у понеділок – планування, у вівторок – організація і т. д.). Реально у роботі менеджера постійно поєднуються усі перелічені функції менеджменту.

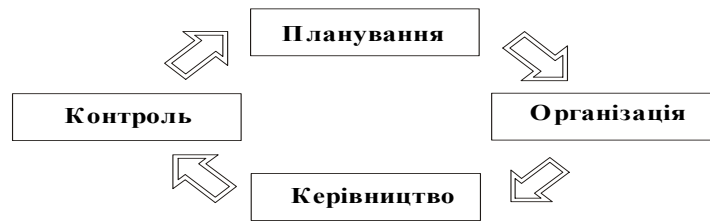


Рис. 5.1. Цикл менеджменту

Кожна СЕС з точки зору функціонування, з одного боку, подібна до інших через виконання уніфікованих функцій, що утворюють цикл, а з другого боку, є індивідуальна і неповторна, оскільки реалізує спеціальні і специфічні функції.

Незважаючи на відсутність єдиного класифікатора функцій управління, доречно функції господарювання поділити на **функції власності** (привласнення, володіння, розпорядження, користування) і **функції управління**. В свою чергу, функції управління – на **загальні і спеціальні (конкретні і специфічні)**.

Загальні функції з абстрактного стану трансформуються у конкретний лише в процесі управління певними об'єктами, процесами, елементами виробничо-господарської діяльності. Тобто загальні функції набувають відповідного змісту тоді, коли вони беруть участь у реалізації конкретних функцій менеджменту. Функції планування, організування, мотивування, контролювання та регулювання можна вважати загальними (**основними**), оскільки будь-яка інша управлінська діяльність (**конкретні функції**) буде здійснюватись через послідовне їх застосування, а саме:

- планування процесу, діяльності об'єкта, виробничо-господарської діяльності;
- організування процесу, діяльності об'єкта, виробничо-господарської діяльності;
- мотивування працівників, які здійснюють певні процеси, забезпечують діяльність об'єкта, виробничо-господарську діяльність;
- контролювання процесу, діяльності об'єкта, виробничо-господарської діяльності;
- регулювання процесу, діяльності об'єкта, виробничо-господарської діяльності.

Отже, за ознакою місця у менеджменті можна виділити загальні (**основні**) **функції (планування, організування, мотивування, контролювання та регулювання)**, тобто ті, які беруть участь у будь-яких управлінських процесах, і **конкретні (часткові)**, з допомогою яких здійснюються певні управлінські процеси, та **об'єднувальну функцію менеджменту (керівництво)**, яка пронизує усі управлінські процеси в організації.

Панівну роль відіграють конкретні функції менеджменту, які реалізуються через основні на засадах керівництва. У свою чергу конкретні функції можна класифікувати за ознаками процесів і об'єктів управління, а також елементів виробничо-господарської діяльності.

Таким чином, за ознакою процесів управління конкретні функції менеджменту поділяються на:

- управління основним виробництвом,
- допоміжним виробництвом,
- технічною підготовкою,
- матеріально-технічним забезпеченням,
- патентно-ліцензійною діяльністю,
- капітальним будівництвом,
- зовнішньоекономічною діяльністю тощо.

За ознакою об'єкта — це управління підприємством, цехом, службою, відділом, дільницею, бригадою, проектною групою тощо.

За ознакою елементів виробничо-господарської діяльності — управління працею, предметами та знаряддями праці, інформацією.

Виділяють також спеціальні функції менеджменту (рис. 5.2).

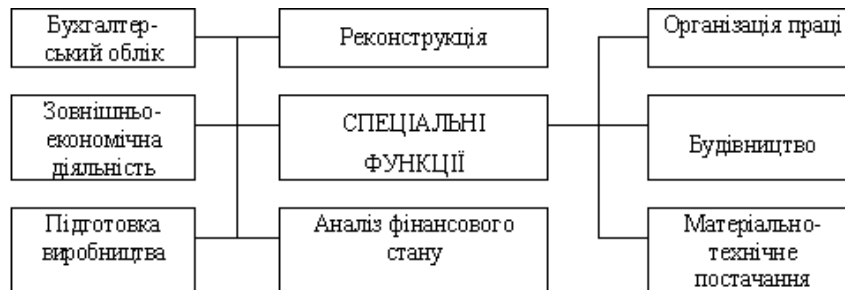


Рис. 5.2. Схема структури спеціальних функцій менеджменту

Якщо основні функції менеджменту притаманні всім організаціям будь-якої галузі народного господарства, то спеціальні — організаціям певних галузей економіки або певним органам управління.

Спеціальні функції менеджменту розподіляються за формою поділу процесу управління на складові частини, наприклад, технологічна підготовка виробництва, матеріально-технічне забезпечення, капітальне будівництво і реконструкція, організація праці і заробітної плати, бухгалтерський облік і фінансова діяльність, зовнішньоекономічний зв'язок тощо.

Специфічні функції управління — це підготовка і прийняття рішень, прогнозування наслідків рішень, контроль виконання тощо.

Кожна функція представляє сукупність задач управління. Функції управління, функції власності, функціональні комплекси задач, задачі управління разом і в контексті місії і системи цілей СЕС визначають **органічну структуру управління**.

Рекомендована література: основна: 1,7,9; додаткова: 9,13,18.

ТЕМИ РЕФЕРАТІВ:

1. Проблеми функціонування СЕС.
2. Функціональний підхід до СЕС і його складові.
3. Внутрішнє середовище та його складові компоненти.

4. Взаємодія зовнішніх і внутрішніх чинників саморегуляції системи.
5. Напрямки вдосконалення функціонування СЕС.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Що таке функція системи?
2. Які ви знаєте функції стосовно СЕС?
3. Запропонуйте класифікацію функцій СЕС.
4. Роль рівноваги в системі?
5. Критерії ефективності СЕС.
6. Що таке динаміка системи?
7. Сформулюйте основні проблеми функціонування СЕС.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА ДО ТЕМИ 5

“Всі ми живемо в еру організаційної свідомості.”

NN

“Організація – це інструмент вирішення суспільних задач.”

NN

ПРАКТИЧНА ВПРАВА 1

Проаналізуйте, які фактори зовнішнього середовища впливають на фірму:

- а) виробника побутової техніки;
- б) видавництво навчальної літератури;
- в) торгову фірму, яка спеціалізується на гуртовому продажу взуття;
- г) мережу ресторанів швидкого харчування.

ПРАКТИЧНА ВПРАВА 2

Міні-ситуація

Amazon.com, Inc. завжди ставлять у приклад як одне з перших і найліпших нових підприємств, створених спеціально для використання потенціалу Інтернету. Amazon.com розпочала діяльність у 1991 р. як постачальник рідкісних книг. Вона швидко зростала і незабаром стала продавати всі види книг. Обсяг продажу зріс з 511 000 дол. у 1995 р. до близько 16 млн. дол. у 1996 р.. Видавничою діяльністю Amazon.com почала займатися у травні 1997 р.

Загалом Amazon.com відома як дистриб'ютор книжок. Фірма отримує замовлення від споживачів і виконує їх, співпрацюючи з одним із оптових продавців. У результаті Amazon.com має малі витрати обігу, мало складів. Нещодавно фірма розширилася і тепер продає CD, відео та DVD).

Завдання:

1. Спробуйте зобразити організаційну структуру Amazon.com.
2. Навіть за умови, що Amazon.com ще повинна попрацювати, щоб стати прибутковою, вона є привабливою для інвесторів. Як ви це поясните?

ПРАКТИЧНА ВПРАВА 3**Розв'яжіть тестові завдання:**

1. Ділове оточення фірми (споживачі, постачальники, конкуренти, посередники, контактні аудиторії...) називається ...
 - А) мікросередовищем
 - Б) макросередовищем
 - В) загальним середовищем
 - Г) факторами широкого соціального плану
2. Засоби управлінської праці, технологія управління, системи і механізми управління – це...
 - А) об'єкт управління
 - Б) предмет управління
 - В) суб'єкт управління
 - Г) ваш варіант
3. Люди, засоби виробництва, капітал, технологія виробництва – це...
 - А) об'єкт управління
 - Б) предмет управління
 - В) суб'єкт управління
 - Г) ваш варіант
4. Економічні, технологічні і політико-правові умови – це складові...
 - А) внутрішнього середовища організації
 - Б) макросередовища організації
 - В) мікросередовища організації
 - Г) ваш варіант
5. Власники, персонал, рада директорів, фізичне середовище роботи – це складові ...
 - А) внутрішнього середовища організації
 - Б) макросередовища організації
 - В) мікросередовища організації
 - Г) ваш варіант
6. Фактори широкого соціального плану (природні, економічні, політичні, культурні, техніко-технологічні умови тощо) є ...
 - А) мікросередовищем фірми

- Б) макросередовищем фірми
- В) діловим оточенням фірми
- Г) робочим середовищем фірми

7. Мотивація – це:

- А) функція менеджменту
- Б) функція контролю
- В) функція стимулювання
- Г) процес задоволення потреб людини

8. Регулювання доцільно застосовувати:

- А) коли немає стандартів діяльності
- Б) коли потрібно виявити помилки
- В) коли потрібно ліквідувати відхилення
- Г) в усіх випадках

9. Регулювання як функція менеджменту реалізується після:

- А) передавання повноважень
- Б) контролювання діяльності
- В) мотивування
- Г) немає вірної відповіді

10. Зв'язок контролю і регулювання полягає:

- А) контроль виявляє відхилення, а регулювання дозволяє їх ліквідувати
- Б) контроль порівнює стандарти і фактичні показники на основі регулювання
- В) контроль і регулювання – дві незалежні функції менеджменту
- Г) ваш варіант

11. Контроль – це:

- А) процес;
- Б) функція;
- В) вид управлінської діяльності, який забезпечує оцінку правильності управлінських рішень та напрямки здійснення необхідних коректив
- Г) всі відповіді правильні.

12. Мотивація складається із:

- А) заохочення і стимулювання
- Б) потреб і винагород
- В) первинних і вторинних потреб
- Г) немає вірної відповіді

13. Контроль – це:

- А) вид управлінської діяльності, який забезпечує оцінку правильності управлінських рішень та напрямки здійснення необхідних коректив
- Б) ліквідація відхилень

- В) функція регулювання
- Г) немає правильної відповіді

14. Сутність організації як функції менеджменту полягає у:

- А) встановленні взаємовідносин повноважень в організації
- Б) поділі організації на підрозділи відповідно до цілей і стратегії розвитку
- В) встановленні зв'язків між підрозділами організації
- Г) поділі організації на підрозділи і встановленні взаємовідносин повноважень вищих і нижчих рівнів управління, забезпеченні можливості розподілу та координації завдань

15. Регулювання – це:

- А) функція менеджменту
- Б) зворотній зв'язок
- В) процес усунення відхилень в діяльності
- Г) всі відповіді правильні

16. Необхідність застосування контролю визначають:

- А) тиск з боку конкурентів
- Б) складність технологічних процесів в організації
- В) невизначеність середовища, можливість кризових ситуацій
- Г) все вищезазначене

17. Визначення цілей підприємства і рішення, як їх найліпше досягти – це...

- А) Організація
- Б) Мотивація
- В) Планування
- Г) Контролювання

18. ... – це види управлінської діяльності, які забезпечують формування способів управлінського впливу.

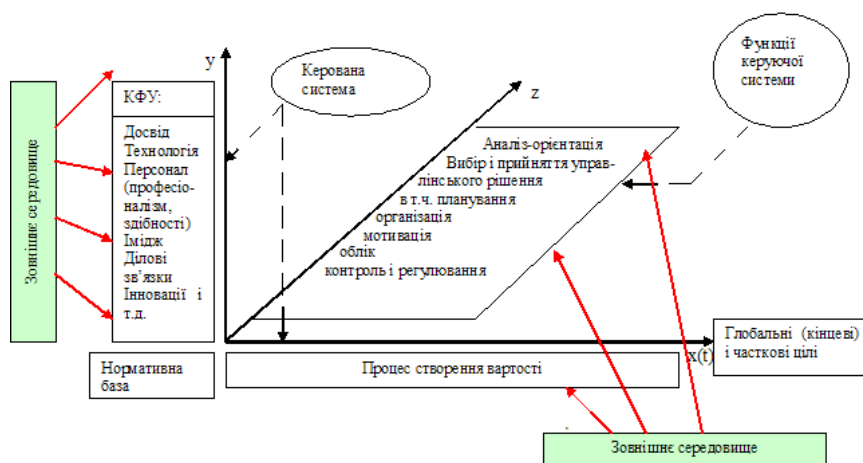
- А) методи менеджменту
- Б) функції менеджменту
- В) принципи менеджменту
- Г) ваш варіант

19. Визначення того, як найліпше пов'язувати види діяльності і ресурси підприємства – це...

- А) організація
- Б) мотивація
- В) планування
- Г) контролювання

ПРАКТИЧНА ВПРАВА 4

Поясніть концептуальну модель бізнес-процесу:



ПРАКТИЧНА ВПРАВА 5

Доповніть властивості великих систем:

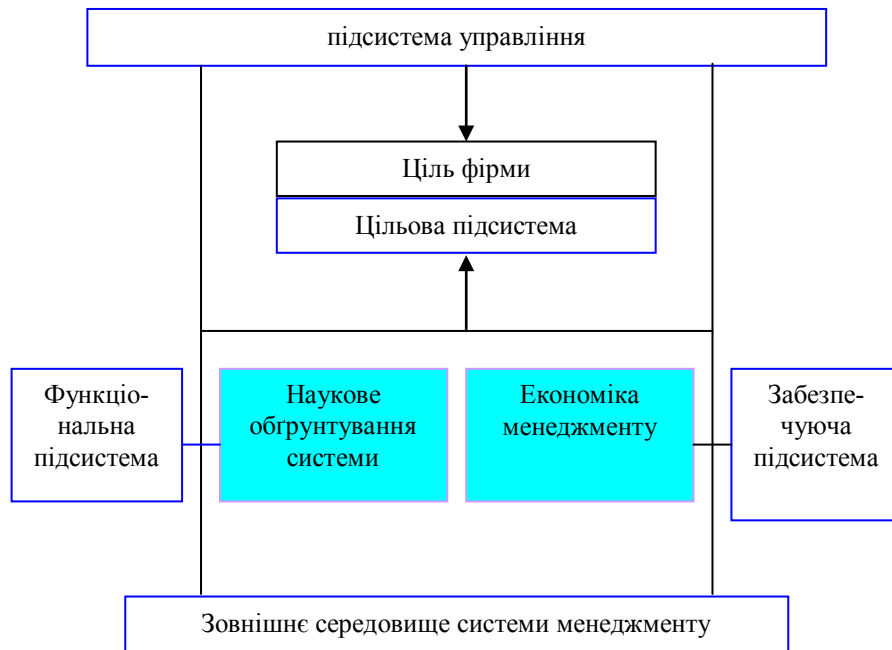
- Неадитивність – ...
- Емергентність – ...
- Синергічність – ...
- Мультиплікативність – ...
- Адаптивність – ...
- Централізованість – ...
- Відособленість – ...
- Сумісність – ...
- Зворотного зв'язку – ...

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Система менеджменту

Система менеджменту – це система взаємопов'язаних наукових підходів до менеджменту, методів цільової, функціональної підсистеми, а також підсистеми забезпечення, які сприяють прийняттю та реалізації конкурентоздатних управлінських рішень, спрямованих на задоволення конкретної потреби. Складові системи менеджменту подано нижче.

Завдання: працюючи у малих групах, опрацювати кожну із семи підсистем системи менеджменту (подано нижче). Результати представити в аудиторії у вигляді доповіді.



Література: основна: 1,7,12; додаткова: 1,10,32.

ТЕМА 6. СИСТЕМА І СЕРЕДОВИЩЕ

Ключові слова: середовище, взаємодія.

НАВЧАЛЬНА МЕТА:

Ознайомитися: із основними чинниками середовища.

Знати: ключові фактори мікро- і макрорівня.

Вміти: встановлювати вплив середовища і його пріоритетні фактори.

ПРОБЛЕМАТИКА:

1. Середовище та його роль в житті системи.
2. Взаємодія системи і середовища.
3. Середовище менеджменту.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

ЗАГАЛЬНИЙ ЗАКОН. *Хаос у Всесвіті безмежно зростає.*

ЗАКОН ІНДИВІДУАЛЬНОСТІ. *Нікого не хвилює і нікому не зрозуміти те, що робить хтось інший.*

ЗАКОН ДОУ. *В ієрархічній організації чим вищий рівень, тим більше непорозумінь.*

1. Середовище та його роль в житті системи

У спрощеному розумінні **середовище** представляє собою те, що виступає деяким оточенням системи, а при більш складному підході середовищем даної системи буде система, що складається з елементів, які їй не належать. Зауважимо, що середовище – це не просто оточення системи, а те з цього оточення, що є життєво важливим для системи.

Значний внесок у розуміння природи середовища вніс німецький соціолог-теоретик **Ніклас Луман (1927 – 1998)**. В центр свого дослідження він поставив відношення "система – оточуючий світ", де виникає точка відліку для розуміння природи як системи, так і середовища. Система характеризується тим, що вона відокремлена від оточення як сфера меншої "комплексності" від сфери більшої "комплексності". Н. Луман постійно наголошує, що система і середовище органічно пов'язані і не можуть бути зрозумілі один без одного. Система починається там, де йде відмежування від навколишнього середовища.

Концепції середовища:

1) Відповідно до **першої концепції**, середовище являє собою **хаос, шуми**, які оточують систему, постійно заважають системі жити, але разом з тим виступають для неї джерелами речовини, енергії та інформації. Система в цьому випадку – вогнище організованості в хаосі подій. Головне завдання, яке стоїть перед системою – зберегти себе перед хаосом.

2) Згідно з **другою концепцією**, середовище виступає як **факторизоване оточення**, тобто в ньому містяться не просто хаотичні явища, а деякі їхні активні результуючі, що відрізняються організованістю. При цьому фактори які, оточують систему, виступають активними причинами, які впливають на систему, змушують її пристосовуватися до себе. Сама система по відношенню до інших систем також представляється таким чинником або входить в деякий інтегральний фактор.

3) Третя концепція бачить навколишнє середовище у вигляді **сукупності рівнозначних систем**, які конкурують з даною, обмінюються з нею ресурсами, намагаючись вижити в цій боротьбі за допомогою вирішення протиріч на свою користь.

4) Згідно **четвертій концепції**, середовище уявляється деякою **надсистемою**, тобто такою, в яку входить дана система. У цьому випадку взаємини між ними будуються за принципами структурно-організаційних відносин надсистеми і визначаються суперечностями між ними. Надсистема прагне привести систему-елемент в організаційну та функціональну відповідність своїй природі, а та, в свою чергу, намагається зберегти незалежність, збільшити ступінь свободи.

Стосовно середовища можна виділити декілька найважливіших тез.

1) **Перша** – середовище далеко не завжди неорганізоване утворення. Найчастіше воно являє собою деяку сукупність систем різного рівня, що мають свої стратегії поведінки. Види середовища різноманітні: природне, екологічне, господарське, соціальне, політичне, культурне, інформаційне і тощо.

2) **Друга** – середовище відрізняється різним характером впливу на систему – може бути нейтральним, пасивним або активним, агресивним, сприятливим і

несприятливим (наприклад, соціально-психологічна обстановка в колективі для діяльності людини).

3) **Третя** – середовище пов'язане з системою складними обмінними процесами, воно є необхідною умовою існування, перш за все, відкритих систем. Речовина, енергія та інформація потрапляють в систему із середовища. Середовище, у якості якого виступає, наприклад, держава, задає правила поведінки системам, наприклад, соціальним організаціям або політичним партіям.

4) **Четверта** – середовище усюдишнє, знаходиться не тільки за межами системи, але і всередині неї. Зовнішнє середовище виступає середовищем існування системи, а внутрішнє – її життя (рис. 6.1). Це означає, що із зовнішнього середовища система черпає життєві ресурси, а внутрішнє виступає організмом системи. Внутрішнє та зовнішнє середовища системи знаходяться у взаємній залежності та взаємній обумовленості.

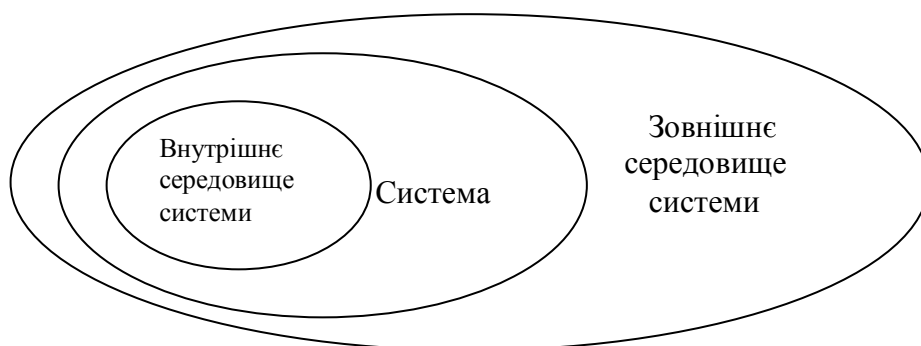


Рис. 6.1. Внутрішнє та зовнішнє середовище системи

Типологію середовища подано в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Типологія середовища

Підстава класифікації	Середовище	
	Вид	Характеристика
Масштаб	Мікросередовище	Найближче оточення системи, що впливає на неї безпосередньо
	Макросередовище	Широке оточення системи, що впливає на неї опосередковано
Положення	Зовнішнє Внутрішнє	Оточує систему Знаходиться всередині системи
Активність	Активне	Висока активність по відношенню до системи, динаміка змін
	Пасивне	Низька активність по відношенню до системи, відсутність змін
Характер активності	Благодатне Нейтральне Агресивне	Представляє для системи джерело ресурсів Нейтральність по відношенню до системи Впливає негативно на систему, розкрадає її ресурси

Рівень організованості	Стихийне, неорганізоване Організоване	Неорганізованість і непередбачуваність проявів Впорядкованість
Рівень управління	Кероване Некероване	Можливість регулювання системою Система не може ним керувати
Структура середовища	Гомогенне Гетерогенне	Однорідне утворення, що включає системи однієї природи Складається з систем різної природи
Функціональне вираження	Ресурсне Інформаційне Конфліктогенне Місіонерсько-реалізаторське	Джерело матеріальних, інформаційних, енергетичних ресурсів Частковий вид ресурсного середовища, коли в якості ресурсу виступає інформація Джерело конфліктів і протиборства з системою Поле реалізації місії системи

Середовище є **неоднорідним**. Для нього властиві наступні **характеристики**:

- **деяка сукупність організованих систем і хаотичних утворень**. При цьому організовані системи надають середовищу організованість, визначеність, а хаотичні утворення – непередбачуваність, випадковість;
- **безліч факторів, що впливають на систему**. Середовищем є не всі об'єкти, які оточують систему, а лише ті, які мають відношення до її життєдіяльності. Це або об'єкти і системи, які потрапляють у сферу "інтересів систем", або ті, у сферу інтересів яких потрапляє дана система;
- **система впливає на середовище за допомогою своїх функцій**. При цьому зовнішні функції організуючим чином впливають на навколишнє середовище, а внутрішні – на внутрішнє;
- **система використовує середовище в якості джерела, сховища і засобу переробки ресурсів, засобів життя**. Середовище поповнює систему, забезпечує її оновлення, сферу життя, прояв функцій;
- **система постійно змінює свої кордони по відношенню до середовищ**.

Система відокремлена від середовища межами. **Межа системи** – це сукупність об'єктів, які одночасно належать і не належать даній системі. Н. Луман писав, що якщо система виникла, то здатна до самообмеження і завдяки цьому відмежовує себе від навколишнього середовища. При цьому слід звернути увагу на те, що межі системи та середовища завжди розмиті і мінливі. Кожна функція системи задає свої межі. Тому система відокремлена від навколишнього середовища не чіткою лінією, а прикордонним простором, який "витканий" з меж системи, що утворюються при реалізації нею тієї чи іншої функції. Наприклад, фірма як організація має одні межі, які не збігаються з межами її як суб'єкта ринкових відносин, і сукупність її функцій формує межі системи.

Побудова просторової моделі системи з визначенням меж вивчається спеціальною галуззю знання, яка називається **топологією систем**.

2. Взаємодія системи і середовища

Середовище обов'язково впливає на систему. Сама система є певною сукупністю середовищ. За роллю середовища в життєдіяльності системи можна виділити дві групи систем. **Перша група систем** спирається на внутрішні джерела розвитку, а **друга** – на зовнішні. При цьому між середовищами і системою існують взаємодії, тобто вектор може бути спрямований від середовища до системи і від системи до середовища.

Характеристика основних факторів середовища та їх класифікація представлена в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2

Типологія факторів, що впливають на систему

Підстава класифікації	Фактор	
	Вид	Характеристика
Ступінь об'єктивності	Об'єктивні Суб'єктивні	Не залежать від волі і діяльності людей Представляють собою волю і діяльність людей
Важливість для системи	Істотні Несуттєві	Без них система не може функціонувати Дії не впливають на систему
Характер впливу на систему	Стимулюючі Перешкоди	Сприяють розвитку системи Заважають функціонування та розвитку системи
Спосіб взаємозв'язку з системою	Прямі Непрямі	Безпосередній зв'язок з системою Опосередковано пов'язані з системою
Співвідношення загального і специфічного	Загальні Специфічні	Відрізняються високим ступенем спільності Відрізняються специфікою прояву

Головна проблема виживання систем в середовищі – **адаптація** (з лат. “приспосовуватися”).

Можна виділити, принаймні, три підходи в розумінні суті цього явища.

1) **Перший** – найчастіше під цим терміном розуміється пристосування самоорганізованих систем до мінливих умов середовища або процес активного пристосування соціальних і політичних суб'єктів до мінливих зовнішніх умов, до навколишнього середовища за допомогою спеціальних засобів.

2) **Другий підхід** розглядає її як шлях, яким соціальні системи будь-якого роду “управляють” або відповідають на середовище свого проживання. Згідно Т. Парсонса, адаптація – це одна із найважливіших функціональних умов, яким всі соціальні системи повинні відповідати, щоб вижити.

3) **Третій підхід** осмислює адаптацію як спосіб збереження ідентичності об'єкта. Тут адаптація являє собою реактивну поведінку, яка пов'язана із пристосуванням до навколишнього середовища, а не з активним і цілеспрямованим його перетворенням.

Різноманіття видів адаптації та їхні характеристики надані в таблиці 6.3.

Класифікація адаптації

Підстава класифікації	Адаптація	
	Вид	Характеристика
Мета адаптації	Зберігаюча Пристосувальна Експансіоністськи-перетворювальна	Спрямована на збереження системи Орієнтована на пристосування системи до умов середовища Має метою пристосування середовища до системи
Характер адаптації	Природна Штучна	Здійснюється природно в процесі життєдіяльності системи Здійснюється цілеспрямовано за допомогою спеціальних дій
Вектор адаптації	Прогресивна Консервативна Реакційна	Зміни у відповідності з прогресивними тенденціями розвитку Процес збереження раціонального минулого Охоплює адаптаційні аспекти регресу Системи
Глибина адаптації	Поверхнево-ритуальна Аспектна Розвиваюча	Не передбачає глибинних змін системи та середовища Зміна того чи іншого аспекту системи або середовища Якісна зміна системи та середовища
Тип середовища	Зовнішня Внутрішня	Розгортається в системі взаємодій "системи – зовнішнє середовище" Здійснюється в системі взаємодій "системи – внутрішнє середовище"
Аспекти системності	Атрибутивна Функціональна Організаційна Структурна	Змінює властивості системи і середовища Зводиться до функціональних змін Перетворює організацію системи і середовища Впливає на структуру системи і середовища
Природа адаптанта і середовища	Біологічна Психологічна Соціальна Економічна Політична Культурологічна Інформаційна	Взаємодія організмів і середовища Передбачає взаємодію психіки і середовища Охоплює взаємодію людей, спільнот, інститутів, підсистем і соціального середовища Передбачає взаємодію економічних систем і економічного середовища Описує взаємодія політичних систем і політичного середовища Визначає взаємодія культурологічних систем з культурним середовищем Являє собою взаємодію інформаційних систем з інформаційним середовищем

Значний інтерес представляє **рівновага систем** – стан, що компенсує вплив середовища. Рівновага включає в себе принаймні дві складові: 1) **рівновага всередині системи** і 2) **між системою і середовищем**.

Показником, який пов'язаний з рівновагою, є **стійкість**. Серед захисних механізмів системи, що забезпечують їй стійкість, виділяють:

- **інерційність**, тобто здатність рухатися за інерцією всупереч протидіючим факторам;
- **здатність до адаптації**, тобто здатність пристосовуватися до умов, що змінюються в межах деяких кордонів.

Взаємодія із середовищем не завжди зводиться до адаптації чи агресії. Часто при певних умовах відбувається **зближення систем (конвергенція)**, важлива складова еволюції. (У соціології цей термін був вперше введений французьким соціологом **Раймондом Ароном** (1905-1983) у 1957 р. для позначення процесу зближення соціалістичної і капіталістичної суспільних систем).

Боротьба представляє такий вид взаємодії систем, який виступає засобом їх виживання, загальний закон розвитку Всесвіту (закон єдності і боротьби протилежностей). Саме боротьба представляє собою динаміку протиріч протилежними сторонами, середовищем і системою, різними підсистемами системи, між елементами тощо.

З позиції систем боротьба являє собою досить багатопланове явище. Це:

- **постійний чинник активної присутності**, тобто боротьба в тій чи іншій формі, аспекті, вияві завжди пов'язана з системами;
- **джерело розвитку систем**, пояснює механізми розвитку, його зміст, форми і процес.

Боротьба між системами – це **конкуренція**. Характерні **ознаки конкуренції**:

- орієнтація на відсторонення чи випередження суперників у досягненні цілей;
- змагання в досягненні мети;
- постійне суперництво;
- поєднання чесних і нечесних дій. Чесна конкуренція існує у вигляді суперництва відповідно до встановлених у суспільстві норм, правил (закону, моральних норм). Правила конкуренції характеризують рівень культури суспільства.

Без конкуренції неможливий розвиток соціально-економічних систем.

3. Середовище менеджменту

В менеджменті розрізняють **внутрішнє і зовнішнє середовище**. Для виживання СЕС зовнішнє середовище представляє головний фокус досліджень, а адаптація до середовища – сучасна стратегія життєдіяльності.

Зовнішнє середовище організації складається з двох головних частин. **Загальне середовище (непрямого впливу, макросередовище)** – це величезна сукупність чинників навколо організації, яка створює її загальний контекст. **Робоче середовище (прямого впливу, мікросередовище)** – це окремі організації і групи поза конкретною організацією, які безпосередньо впливають на неї. Крім цього, організації мають внутрішнє середовище.

Зовнішнє середовище – це сукупність неконтрольованих суб'єктів і сил, що діють за межами підприємства і непідвладні апаратові управління. Зовнішнє

середовище ділиться на середовище прямого і опосередкованого впливу. **До середовища прямого впливу** належать: конкуренти, постачальники, покупці, власники, контролюючі органи, контактні аудиторії, профспілки та інші. Вагомість **середовища опосередкованого впливу** відчувається з часом через зміну умов роботи підприємства.

Загальне середовище має кілька **базових вимірів**, а саме: економічні, технологічні та політично-правові умови. Ці умови передбачають потенціал для суттєвого впливу на організацію.

Економічні умови. Економічні умови загального середовища організації - це загальний стан та життєспроможність економічної системи, у якій функціонує організація. Особливо важливими умовами для бізнесу є загальне економічне зростання, інфляція, відсоткові ставки та рівень безробіття.

Технологічні умови. Технологічні умови загального середовища стосуються методів перетворення ресурсів на товари та послуги. Хоча технологію застосовую всередині організацій, наявність та характер її забезпечує загальне середовище.

Політично-правові умови. Політично-правові умови загального середовища пов'язані з державним регулюванням бізнесу та співпрацею між: бізнесом і урядом. Ці чинники важливі з трьох причин. По-перше, правова система частково визначає, що організація може, а що не може робити. По-друге, політика уряду на користь чи проти бізнесу теж впливають на ділову активність. По-третє, на планування впливає політична стабільність.

Оскільки загальне середовище часто невиразне, неточне і довготривале, то більшість організацій зосереджує увагу на своєму **робочому середовищі**. Це середовище складається з конкурентів, споживачів, постачальників, регулювальних органів та стратегічних союзників. Хоча робоче середовище також досить складне, проте воно оперативніше забезпечує потрібною інформацією, ніж загальне, тому що менеджер ліпше визначає чинники середовища, яке становить для організації особливий інтерес, а не бажає мати справу з абстрактними умовами загального середовища.

Конкуренти. Конкурентами організації є інші організації, які змагаються з нею за ресурси. Найбільше конкуренти борються за гроші споживачів.

Споживачі. Іншим чинником робочого середовища є споживачі, тобто ті, хто платить гроші для придбання товарів та послуг підприємства.

Останніми роками щораз складніше мати справу зі споживачами. Невпевнено у стосунках зі споживачами додають нові товари та послуги, нові методи маркетингу, більша вимогливість споживачів та послаблення у правовому полі торговельних марок.

Постачальники. Постачальники – це організації, які забезпечують ресурсам інші організації. У США загальне правило: бізнес не повинен залежати від одних і тих же постачальників. Діяльність фірми, яка купує всю кількість певного ресурсу в одного постачальника, може бути паралізованою, якщо цей постачальник згорне бізнес або зупиниться через страйк. Ця практика також допомагає підтримувати конкурентні відносини між постачальниками, знижуючи витрати. Однак підприємці, які наслідують прибуткові японські фірми, нещодавно змінили такий підхід. Японські фірми традиційно будують свої відносини з одним або двома головними

постачальниками. Така взаємозалежність дає змогу компаніям ліпше працювати разом для взаємної вигоди і накладає на постачальника більшу відповідальність за задоволення потреб споживача.

Регулюючі органи. Регулюючі органи – це елементи робочого середовища, які мають відповідний статус і право контролювати або впливати на політику та практичну діяльність організації. Є дві важливі категорії цих органів. Перша – регулюючі агенції; їх створює уряд для захисту громадськості від деякої практики бізнесу або захисту організацій одна від одної. Ще одна важлива категорія регулюючих структур – це групи інтересів. Їх організують самі учасники для впливу на організації. Хоча групам інтересів бракує офіційної влади державних органів, вони можуть суттєво впливати на організації, використовуючи засоби масової інформації, щоб привернути увагу до своєї позиції.

Стратегічні союзники. Останнім чинником робочого середовища є стратегічні союзники (їх також називають стратегічними партнерами) – дві або більше компаній, які працюють разом у спільних підприємствах або пов'язані іншими партнерськими стосунками. Багато іноземних магазинів фірми побудовано до спілки з місцевими інвесторами. Стратегічні союзники допомагають компаніям перейняти від інших досвід, якого їм бракує, а також розділити ризик і відкрити нові ринкові можливості. Справді, більшість стратегічних партнерів є серед міжнародних фірм.

Зовнішнє середовище характеризується **взаємозв'язками факторів** – рівень сили, за яким зміна одного фактора впливає на інші; **складністю** – кількість факторів, на які система вимушена реагувати, а також варіативність кожного фактора; **динамізм** – швидкість змін в довкіллі; **невизначеність** – відносна кількість релевантної інформації про довкілля і впевненість в її точності тощо.

Внутрішнє середовище формується в залежності від зовнішнього і представляє сукупність:

а) **об'єктів управління:**

- персонал;
- засоби виробництва;
- технологія;
- фінанси;
- запаси ресурсів і готової продукції;
- дані;
- продукти праці;

б) **суб'єктів управління:**

- менеджери;
- засоби управлінської праці – техніка;
- управлінська технологія;
- організаційні структури;
- інформаційні системи – інформаційні ресурси, продукти;
- науково-методологічні канони;
- управлінські рішення.

В залежності від того, наскільки СЕС адаптивна до змін довкілля, виділяють два **типи управління**: 1) **механістичний** (консерватизм, негнучкі структури, опір

змінам, жорстка ієрархія тощо) і 2) протилежний – **органічний** (влада заснована на знаннях, розвинуті інформаційні системи, інновації тощо).

Ефективність управління визначається рівнем керованості як внутрішніх, так і зовнішніх чинників.

Рекомендована література: основна: 2,6,12; додаткова: 8,22,27.

ТЕМИ РЕФЕРАТИВ:

1. Теорія адаптації та її роль в процесі розвитку соціально-економічних систем (СЕС).
2. Характеристика основних складових ринкового середовища.
3. Тенденції розвитку СЕС в конкурентному середовищі.
4. Ринок як система і його рівновага.
5. Організація як соціально-економічна система.
6. Проблеми закритих систем і напрямки перебудови їх у відкриті системи.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Дайте визначення “середовищу”.
2. Внутрішнє середовище організації та його компоненти.
3. Зовнішнє середовище та його основні фактори.
4. Як СЕС взаємодіють із ринковим середовищем?
5. Чому адаптація організацій в ринковому середовищі – головна задача менеджменту?
6. Наведіть приклади конкурентної боротьби та основні конкурентні переваги.
7. Запропонуйте класифікацію факторів впливу на СЕС.
8. Які сучасні тенденції в конкурентній боротьбі?
9. Як ви розумієте стійкість СЕС?
10. Що таке рівновага СЕС, як її можна визначити?

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА ДО ТЕМИ 6

“Бізнес – це щось таке, у чого є споживачі.”

NN

"Не забувайте та прогнозуйте зміни в зовнішньому середовищі!"

Один із девізів маркетингу

"Хто сьогодні забуває про конкурентів, про того завтра забуде ринок!"

Один із девізів маркетингу

КОМПЛЕКСНА УПРАВЛІНСЬКА СИТУАЦІЯ

“Форд”: вчора, сьогодні і завтра

1

Генрі Форд представляв собою архетип авторитарного підприємця минулого. Схильний до самотності, у вищій мірі свавільний, він завжди наполягав на власному шляху, який нехтує теорії і "безглузде" читання книг. Форд вважав своїх службовців "помічниками". Якщо "помічник" наслідуювався суперечити Форду або самостійно приймати важливе рішення, він звичайно позбавлявся роботи. На фірмі "Форд Мотор" тільки одна людина приймала рішення з будь-якими наслідками. Загальні ж принципи Форда були підсумовані в одній фразі: "Будь-який покупець може одержати автомобіль будь-якого кольору, якого побажає, поки автомобіль залишається чорним".

Форд зробив свою модель "Т" настільки дешевою, що її могла купити практично будь-яка працююча людина.

Приблизно за 12 років Форд перетворив малюсінку компанію на гігантську галузь, яка змінила американське суспільство. Більше того, він зробив це, збагнувши, як побудувати автомобіль, який продавався усього за 290 дол., і платячи своїм робітником одну з найвищих ставок того часу — 5 дол. у тиждень. Модель "Т" купили так багато людей, що в 1921 р. "Форд Мотор" контролювала 56% ринку легкових автомобілів і заодно майже весь світовий ринок.

Форд, як уже відзначалося, був незрушно твердою, свавільною та інтуїтивною людиною. "Людина не повинна вештатися туди-сюди", — говорив Форд. Навпаки, на кожного керівника були покладені визначені обов'язки і була представлена свобода робити все, що необхідно для їхнього виконання.

У той час як "Форд Мотор" зберігала вірність чорній моделі "Т" і традиції, відповідно до якої бос командує, а інші виконують, фірма "Дженерал Моторс" ввела в практику часті заміни моделей, пропонуючи споживачеві різноманітний асортимент стильових і кольорових оформлень і доступний кредит. Частка "Форд Мотор" на ринку різко скоротилася, а рейтинг її керівників сильно знизився. У 1927 р. фірма була змушена зупинити складальний конвеєр, щоб переоснастити його під випуск досить запізнілої моделі "А". Це дозволило "Дженерал Моторс" захопити 43,5% автомобільного ринку, залишивши "Форду" менше 10%.

Незважаючи на жорстокий урок, Форд так і не зміг прозріти. Замість того, щоб вчитися на досвіді "Дженерал Моторс", він продовжував діяти по старинці. Наступні 20 років фірма "Форд Мотор" ледь утримувалася на третьому місці в автомобільній промисловості і майже щороку втрачала гроші. Від банкрутства її рятувало тільки звертання до резерву готівки у 1 млрд. дол., яку Форд зібрав у вдалі часи.

2

"Форд" — друга в сьогоднішньому світі автомобілебудівна компанія — у 1994 р. кинула виклик своїм конкурентам. Вперше у своїй історії компанія ставила мету

перетворитися на всесвітню корпорацію, зруйнувати національні і регіональні бар'єри, які заважають їй просуватися по шляху створення "універсальних" моделей автомобілів, орієнтованих на загальносвітовий ринок збуту. У своєму сміливому просуванні вперед, націленому на те, щоб позбутися оковів "історичних" традицій, "Форд" планувала перехід до єдиної сукупності технологічних процесів і систем, яка повинна пронизувати всі сторони діяльності компанії: конструювання, виробництво, постачання і збут.

У випадку успіху компанія "Форд" установила б нові високі стандарти, до яких нелегко буде дотягтися більшості конкурентів.

Прагнучи підвищити ефективність своїх величезних інвестиційних програм і одночасно розширюючи гаму власної продукції, всі автомобілебудівні компанії, які користуються світовою популярністю, стикаються з однією і тією ж дуже складною проблемою. Їм необхідно скоротити цикл доведення продукції до ринку і в той же час буквально на ходу "вистрибувати" у його нові сектори, будь то багатоцільові автомобілі, спортивні машини або мікролітражки. Вони повинні скоротити свої величезні витрати на закупівлю матеріалів і комплектуючих, а зробити це можна, якщо відмовитися від регіональної замкнутості і звернутися до світових ресурсів деталей і систем.

Ясно, що в теперішній ситуації надвиробництва і скорочення прибутку вони не можуть собі більше дозволити розкіш дублювання. Занадто марнотратно, наприклад, розробляючи автомобіль класу "Ескорт" для Європи, паралельно розробляти аналогічну по класу, але зовсім іншу по виконанню машину для Північної Америки. А це якраз те, що робила компанія "Форд" дотепер через свою укорінену традицію розподілу на незалежні регіональні "вотчини". Однак зараз компанія усвідомила необхідність із цим порвати. Головна проблема компанії "Форд" (однаковою мірою це стосувалося і її головного вітчизняного суперника — найбільшої у світі автомобілебудівної фірми "Дженерал Моторс") у тому, що на ній лежав тяжкий тягар "історичної спадщини", від чого практично вільні її більш гнучкі японські конкуренти.

Великі японські фірми — "Тойота", "Ніссан" і "Хонда" — скільки-небудь значимо вступили на світові ринки всього 20 років тому. Завдяки перевагам сучасних засобів зв'язку в них склалися більш раціональні організаційні структури. Багато в чому завдяки цьому в усіх регіонах світу та чи інша японська фірма продає, власне кажучи, той самий автомобіль. Наприклад, модель "Королла" компанії "Тойота", яка продається у Північній Америці, мало відрізняється від тієї, яка продається в Європі або в самій Японії. Якщо говорити про основні характеристики, то машина розроблялася і конструювалася тільки один раз, хоча збірка її здійснюється на чотирьох континентах.

Навпроти, дочірні компанії американських гігантів — "Форд Європа" і "Дженерал Моторс Європа" — створювалися як цілком незалежні автомобілебудівні фірми із закінченим циклом виробництва. Протягом довгих років велика частина їхньої продукції проектувалася, розроблялася і конструювалася з орієнтацією тільки на європейський ринок (іноді, щоправда, передбачався деякий експорт в інші частини світу). Таким чином, вони дублювали, а не доповнювали діяльність своїх материнських компаній у Північній Америці.

У рамках своєї революційної перебудови компанія "Форд" планувала створити підрозділ "Форд Аутомотив Оперейшнс", у якому ефективно злилися б європейський і північноамериканський напрямки бізнесу, а також фордівська група компаній — виробників автомобільних деталей. "Форд" реорганізувалася так, що на зміну практично незалежним регіональним компаніям повинні були прийти декілька глобальних, побудованих за видами продукції, яка випускається, напрямками — у формі п'яти центрів автомобілебудівних програм (ЦАП). Чотири з них повинні були бути створені в Північній Америці, один — у Європі.

Європейський ЦАП зі своїми дослідницькими і конструкторськими центрами, які були б розміщені у Великобританії і Німеччині, повинен був займатися малими і середніми передньоприводними автомобілями. При цьому його діяльність не була б обмежена визначеними регіонами, навпаки, вона охоплювала б усі автомобільні заводи, які випускають такі машини, будь то в США, Мексиці або Європі. Він займався б розробкою автомашин класів "Фіеста", "Ескорт" і "Мондео" у Європі і Північній Америці. Функції чотирьох інших ЦАП повинні були виконувати розташовані в США фордівський дослідницький і конструкторський центри у Дірборні під Детройтом (штат Мічиган). Ці ЦАП займалися б: перший — великими передньоприводними автомобілями (типу "Форд Таурус"); другий — задньоприводними автомобілями (такими, як "Форд Граун Вікторія", а пізніше також машиною класу "Ягуар", хоча виробництво "Ягуарів" буде як і раніше базуватися у Великобританії); третій — вантажівками для особистого користування (такими, як багатоцільова машина "Форд Віндстар"); четвертий — вантажівками комерційного призначення. Цей останній ЦАП узяв би на себе почату в Європі розробку дуже вдалого вантажівки-фургону "Форд Транзит".

"Об'єднавши всі наші технологічні процеси і позбувшись дублювання в роботі, ми змогли б оптимально використовувати наші творчі і технічні ресурси", — вважав голова правління компанії, її головний керуючий Алекс Тротман. Він заявив далі, що новий підхід компанії "Форд" до справи забезпечить споживачів більш широкою гамою автомашин у більшості секторів ринку і створить гарантії високої конкурентоздатності компанії як по якості, так і по вартості продукції на тлі навіть найдужчих суперників в усьому світі.

У той же час спрощення процесів конструювання, матеріально-технічного постачання та інших видів діяльності "істотно скоротить витрати компанії". Відповідно до цієї оцінки, потенційна економія внаслідок реорганізації до кінця десятиліття склала б не менше 2 — 3 млрд. дол. у рік.

Вже більше десяти років компанія шукала свій шлях до розширення масштабів своєї діяльності на весь світ. Її вище керівництво давно відчувало буквально танталові муки в пошуках "філософського каменю" — так званого загальносвітового автомобіля, а також жадало домогтися економії, пов'язаної з "однократною" розробкою виробів для його виробництва і продажу на різних континентах.

Перша спроба була зроблена наприкінці 70-х рр., коли була запропонована загальна програма створення моделі "Форд Ескорт" в Європі і Північній Америці. Однак автомашини, які зійшли з конвеєрів на початку 80-х рр., не мали між собою нічого спільного, крім назви і овальної блакитної фордівської емблеми на радіаторі.

За минулі декілька років компанія "Форд" істотно наблизилася до своєї давньої

мрії, приступивши до реалізації 6-мільярдної програми створення загальносвітового автомобіля "Мондео". Вона стала спробою розробити "універсальну" машину, покликану замінити як "Сьєрру" в Європі, так і "Форд Темпо"/"Мерк'юрі Топаз" у Північній Америці.

3

Коли компанія "Форд Мотор" збиралася випустити восени 1993 р. свій новий "Форд-Контур" і його побратима "Меркурій-Містик", в обох автомобілів був би такий же двигун і такий же привід, як і в новій в той час європейській моделі "Мондео". Компанія розглядала "всесвітній автомобіль" як ключ до майбутнього. Однак за розрахунками цей глобальний проект обійшовся б аж ніяк не в 6 млрд. дол., які були вкладені у створення сімейства моделі "Мондео".

Хоча ця фордівська система оформлялася протягом декількох років, вона за декілька тижнів до призначеного терміну була підведена під єдиний "електронний дах" — так назвала компанія свою нову організацію об'єднаних конструкторських робіт, розташовану у Дірборні (штат Мічиган). Інші головні центри — у Дантоні (Англія), Кельні (Німеччина), Туріні (Італія), Валенсії (Каліфорнія), Хіросімі (Японія) і Мельбурні (Австралія). Мережа (супутниковий зв'язок, підвідні кабелі і наземні лінії), придбана в постачальників електронного зв'язку, дозволяє фордівському інженерові в Дантоні, приміром, передавати в Дірборн величезні комп'ютерні файли тривимірних креслень моделі кінця 90-х рр. У Мічигані конструктор може одержати ці креслення на робочій станції, зателефонувати англійському колезі і працювати разом з ним, аналізуючи екранне зображення і навіть розглядаючи цю тривимірну картинку з усіх боків. Через кілька годин файли інформації можуть бути передані через супутник або по волоконно-оптичному зв'язку в Турін, де комп'ютеризована формувальна машина може за кілька годин видати модель у глині або пластмасі. У кожній точці цієї системи "Форд" може використовувати місцевих експертів або обладнання на благо компанії в цілому.

"Це дозволяє більш ефективно використовувати наші ресурси, — сказав Джек Телнак, новопризначений віце-президент по об'єднаному проектуванню фірми "Форд", який працює в Дірборні. — Одним натисканням кнопки ми опиняємося в будь-якому конструкторському бюро". Дж. Телнак сподівається, що ця нова структура дасть можливість інженерам, виробникам і постачальникам, які знаходяться в різних куточках землі, включитися в проектування на ранніх стадіях; тому, коли прототип нової моделі виїде із заводських воріт, він не буде мати потребу в істотних переробках. До 40% витрат на нову модель викликані переробками вже готової машини.

Тепер інженери можуть швидко обмінятися інформацією і вирішити, чи підходить для даної машини, скажемо, певний тип кондиціонера. Така взаємодія скоротить у майбутньому процес створення нової моделі до 24 місяців проти 35 місяців, які пішли на створення "Мустанга" 1994 р., хоча і ця цифра значно нижча від середньої по галузі в США — 54 місяці.

Зрозуміло, "Форд" — не єдина компанія-виробник автомобілів, яка користується комп'ютерним проектуванням. Але компанія стверджує, що вона

створила всесвітню електронну мережу, і багато хто аплодує цьому нововведенню. Задум компанії "Форд", говорять незалежні експерти, полягає в тому, щоб прискорити процес моделювання за допомогою комп'ютерної мережі, не виключаючи при цьому людських суджень і особистої взаємодії. Але з чисто технологічної точки зору почата компанією "Форд" реорганізація — "дуже сміливий, відважний крок, час якого прийшов", — так сказав Рон Хілл, який є керівником відділу транспортного дизайну.

Створення тривимірного образу автомобіля на екрані комп'ютера, який можна переміщати і розглядати в різних перспективах, вимагало складних математичних формул, які містять у собі масу інформації — 50 Мбт або більше, що перевищує загальний обсяг пам'яті більшості вітчизняних комп'ютерів. І хоча подібні солідні файли — "легка закуска" для могутніх робочих станцій, швидка обробка такого обсягу інформації і стрімка її передача по усьому світі не завжди виявлялися легкою задачею.

Конструювання на відстані. Нижче наводиться приклад того, як діє глобальна система конструкторських робіт компанії "Форд" (зазначені години відповідають американському східному денному часу).

5:30 ранку. З комп'ютерної робочої станції в Дантоні (Англія) інженер-координатор передає файл обсягом 100 Мбт у конструкторський відділ у Дірборні (США, штат Мічиган). Файл містить докладні креслення автомобіля, випуск якого планується на кінець 90-х рр. Інформація під час передачі кодується і дешифрується по надходженню в Дірборн.

5:45 ранку. Передача закінчена, конструктор у Дірборні пересилає інформацію на робочу станцію і приступає до доробки.

8:00 ранку. Конструктор у Дірборні телефонує координаторові в Дантоні; обмінюючись усними зауваженнями, вони вносять у файл останні виправлення. Перед очима в кожного та сама картинка на дисплеї, і вони бачать, як вносяться виправлення.

11:30 ранку. Виправлені креслення передаються в одне з конструкторських бюро "Форд" — у Турін (Італія). Це займає також 15 хв.

1:30 дня. Бюро в Дірборні, Дантоні і Туріні включаються в перекличку, у ході якої йде обмін усними зауваженнями та інформацією. Обговорюються останні виправлення, всі учасники наради бачать ці зміни на своїх дисплеях.

2:00 дня. Керуючись вказівками комп'ютерного файлу, автоматична формувальна машина в Туріні приступає до створення нової моделі автомобіля в глині.

4

Можливість будувати глобальні плани на майбутнє компанія "Форд" одержала зовсім недавно. У 1991—1992 р. компанія несла великі збитки і лише в наступні роки знову стала працювати з прибутком. Перший квартал 1994 р. (компанія тільки що підвела підсумки) показав, що результати поліпшуються. Обороти досяг 34,8 млрд. дол. (зростання на 4,4 млрд. дол.). Починала приносити перші плоди затіяна компанією "Форд" гігантська програма реструктуризації під назвою "Форд 2000". Головний її ініціатор — президент фірми Алекс Тротман. Її мета у найбільш

загальному вигляді — перетворити досить розрізнені і самостійно діючі підрозділи компанії по всьому світі на єдиний організм і домогтися за рахунок цього зниження витрат на 2 млрд. дол., присутності у всіх секторах світового автомобільного ринку і більш гнучкого реагування на його вимоги.

Суть програми "Форд 2000" — "універсальність" і відхід від старого принципу виробництва автомобілів, призначених для визначених ринків. Тепер компанія "форд" має намір випускати моделі, які (можливо, з незначними змінами) будуть продаватися і в Старому Світі, і в Новому Світі, і в Азії. Завдяки цій програмі компанія "форд" планує значно скоротити витрати не тільки на розробку нових автомобілів, але й на їхнє виробництво. Типові представники нового покоління "універсальних" машин — "Мондео" і "Фієста". Гама буде всеохоплюючою. У ній буде і моноспейс "Форд Гелексі", який готується до виробництва, і навіть маленька міська машина, поки що відома під кодовою назвою "Ка"; вона повинна була з'явитися наприкінці 1995 р.

Говорити про результати програми "Форд 2000" поки що, очевидно, рано, але вже очевидно, що її пріоритет — орієнтація на весь світ. Програма "Форд 2000" перекроює всю структуру фірми. Президент компанії "Форд" Алекс Тротман назвав її "найбільшою переробкою за всю історію компанії".

Алекс Тротман керує компанією "Форд" біля двох років. Його недарма називають "Містер Форд 2000": програма по об'єднанню "Форд Європа" і "Форд Америка" — його дітище. Після приходу Тротмана у фірму (він поєднує тут функції президента і виконавчого директора) значно змінилася її політика. При ньому почалося співробітництво між материками: американські і європейські розробники спільно зайнялися дорожніми дредноутами і мікролітражками.

Головна задача — подолати традиційний бар'єр між європейським і американським ринками. Причому мова йде не тільки про конкретні моделі, але й про всю структуру виробництва: зараз у Європі й Америці машини виробляються незалежно, співробітництво у виготовленні комплектуючих практично відсутнє. З початку 1994 р. компанія "Форд" прагнула до того, щоб закуповувати в обмеженого кола постачальників комплектуючі, які можна використовувати по обидві сторони Атлантики. Для цього "Форд", як відзначалося, створив п'ять центрів (чотири — у США і один — у Європі), кожен з яких займається одним типом машин. У спеціалізації центрів враховуються смаки місцевого ринку. Американські центри відповідають за традиційно популярні на місцевому ринку великі седани, вантажівки-пікапи і міні-вени, європейський центр (він базується одночасно в Англії і Німеччині) — за передньопривідні автомобілі малого і середнього класу. Цей сегмент світового авторинку росте зараз швидше від інших і вже складає 25 млн. машин у рік. Крім того, у веденні Європейського центру буде знаходитися виробництво всіх чотирьохциліндрових моторів і механічних коробок передач. Тут знову відчувається вантаж традицій — американський ринок недолюблює як перше (мотори там повинні бути великі, багаточиліндрові), так і друге (майже 90% американських машин оснащені автоматичними коробками передач).

Програма "Форд 2000" дозволить компанії набагато швидше реагувати на потреби регіональних ринків. Сьогодні, якщо всі європейські батьки раптом вирішать подарувати своїм дітям по "Фієсті", компанія "Форд" нічим не зможе їм

допомогти — потужності не дозволяють. У майбутньому можна буде підключити потужності відразу декількох заводів за їхніми межами. Крім того, фірма буде швидше реагувати на зміну купівельного смаку (у чому японці поки що обганяють Америку) — час на розробку моделі завдяки злагодженій роботі дизайнерських і технічних центрів по всьому світі буде скорочено. Мета — скоротити час народження нової моделі з трьох до двох років, а розробку мотора — з одного року до трьох місяців.

У 1995 р. проект "Форд 2000" повинен був бути розповсюджений на Азію і Латинську Америку, а перші по-справжньому світові моделі передбачалося випустити в 1997 р. Планувалося, що до кінця століття "Форд 2000" дозволить компанії заощадити 2—3 млрд. дол. Така "груба" оцінка не повинна дивувати. Програма розроблена досить приблизно і доповнюється одночасно з її реалізацією. Вона перетерпіла значні зміни навіть за півроку: з'явилося 16 "підпрограм", а кількість різних комбінацій "мотор + коробки швидкостей" було скорочено в порівнянні з первісними планами майже на третину.

Основа росту компанії "Форд" — підвищення рентабельності. У 1993 р. прибуток склав 2,5 млрд. дол., а в наступному році збільшився більше ніж вдвічі — до 5,3 млрд. дол. (хоча оборот виріс усього на 18%). У першому кварталі 1994 р. чистий прибуток склав 1,5 млрд. дол. (проти 0,9 млрд. дол. у 1993 р.). Таким чином, у фірми з'явилася можливість витратити частину засобів на реструктуризацію, яка націлена на ще більше збільшення все тієї ж рентабельності: компанія "Форд" не зупиняється на досягнутому. Серйозній реорганізації вже піддався управлінський апарат компанії. Всього за півроку його структура була "полегшена" на 15%. Замість 11 постійних комітетів у фірмі їх тепер всього 3, а кількість щаблів в ієрархічній драбині зменшилася з 11 до 7. Зважаючи на все, відбудеться і значне скорочення робочих місць. Офіційна статистика не ведеться, інакше, напевно, всі робітники відразу б застрайкували. Однак скорочення, які пояснюються "занепадом європейського ринку", вже почалися.

Другий акцент у нинішній діяльності компанії "Форд" — перенесення активності за океан. У 1994 р. збільшення прибутку пояснювалося насамперед європейською діяльністю фірми: тут відбулося майже дворазове зростання доходів, з 157 млн. до 316 млн. дол. При цьому в Північній Америці результати діяльності компанії практично не змінилися: 825 млн. дол. у першому кварталі 1994 р. (816 млн. дол. за аналогічний період 1993 р.). На "домашньому" ринку компанія мала успіх у єдиному секторі — легких вантажівок.

На батьківщині компанію "Форд" у 1993 р. потіснили інші фірми, її частка скоротилася (правда, не сильно — на 0,5%, проте важлива тенденція) до 21,6%. Так що без переорієнтації на Європу фірмі дійсно важко очікувати успіхів. В Європі (на ринку легкових автомобілів) у зазначеному році спостерігався на перший погляд незначний, але насправді досить показовий прогрес: зростання обсягу продажу на 0,3% (до 11,8%). Тут компанія "Форд" за цим показником на другому місці. Основою успіху стали "Фієста" (нинішня модель була запущена в 1989 р.) і "Ескорт". Правда, компанія "Форд" просувається в Європі і в таких секторах, як позадорожники ("Форд Маврик") і спортивні купе ("Форд Проуб"). Але в тому і полягає ідея реструктуризації компанії "Форд", щоб бути присутнім на всіх

континентах в усіх секторах. Тому фірма робить в Європі моноспейси ("Форд Гелексі"), а також продає великі машини ("Форд Скорпіо" користується високим попитом у Німеччині). Крім того, фірма збирається почати освоєння ринку міні-машин на зразок "Рено Твінго" або "Фіат Синквесенто". Така машина поки що називається, як було сказано вище, просто "Ка", і з'явилася на Женевському салоні наприкінці 1995 р.

Запитання:

1. Як би ви охарактеризували компанію "Форд" з погляду її взаємодії із зовнішнім оточенням?

2. У чому принципово змінився підхід компанії "форд" до взаємодії із зовнішнім середовищем на початку 90-х рр.?

3. Проаналізуйте ефективність діяльності організації на елементному рівні. Врахуйте, що до головних об'єктів управління можна віднести наступні: люди (персонал, праця), засоби виробництва (предмети, засоби праці), технологія (сукупність праці і засобів праці), фінанси (капітал), запаси (ресурсів, готової продукції), дані, продукти праці (вироби, товари, послуги); до елементного складу суб'єктів управління можна включити: менеджерів (окремого керівника, працівників системи управління), канони (наукове обґрунтування системи управління – засоби досягнення результатів), техніка управління, технологія управління, організаційна структура, інформація (інформаційні продукти, вироби, системи), продукти управлінської праці (рішення).

4. Спробуйте оцінити ефективність діяльності організації на системному рівні.

5. Яких управлінських принципів і концепцій дотримувався Г. Форд? Яких принципів і концепцій дотримуються сучасні керівники українських компаній?

УПРАВЛІНСЬКІ МІНІ-СИТУАЦІЇ

1

Уявіть, що вас прийняли на роботу і дали завдання запустити середнього розміру виробництво. Організація виробляла електричні двигуни, запобіжники та подібні запасні частини для промислового використання. Спочатку фірма мала успіх, бо продукція була високоякісною. Це давало змогу продавати товари за високими цінами. Однак зменшення витрат, яке відбулось останнім часом, негативно позначилось на якості. Крім того, зростає конкуренція, і організація втрачає репутацію високоякісного виробника, хоча витрати виробництва високі.

Завдання:

1. Складіть список джерел, з яких ви отримаєте інформацію про сильні та слабкі сторони організації, можливості й перешкоди.

2. Упорядкуйте джерела за їхньою надійністю.

3. Упорядкуйте джерела за складністю їх отримання.

Ви – менеджер популярного місцевого ресторану, який змагається з відомими торговельними мережами. Вам вдалося втримати свою частку на ринку за умов загострення конкуренції з боку цих компаній, надаючи особливі послуги.

Недавно ви дізналися про три тенденції, які вас стосуються. Перша, ваші витрати зростають. Особливо великими темпами збільшуються місячні рахунки за купівлю їжі. Друга, зростають також скарги споживачів. Хоча фактична кількість скарг досить невелика, однак є тенденція до зростання. Третя, плинність кадрів серед ваших працівників також збільшується. Хоча у ресторанному бізнесі плинність кадрів, як звичайно, висока, проте останнє зростання значно більше за попередні.

Завдання:

1. Якого роду аналіз потрібно провести, щоб розібратися у проблемних сферах?
2. Наведіть якомога більше можливих варіантів дій у кожній з трьох проблемних сфер.
3. Згрупуйте ці варіанти дій у дві категорії: більш імовірні та менш імовірні.
4. Придумайте хоча б одну потенційну дію, щоб втілити в життя кожен варіант.

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Творчо-аналітична вправа

У вас є можливість вибрати один із наведених нижче видів діяльності:

1. Стрижка волосся, манікюр, макіяж ... (ви відвідуєте клієнтів вдома).
2. Комп'ютерні ігри (олімпійські змагання зі сноубордингу).
3. Здача в оренду житла.
4. Ергономічні крісла для стоматологічних кабінетів.
5. Система охорони будинку, яка спрацьовує від звуку голосу.
6. Серійний випуск кросівок.

Завдання: за допомогою відомих вам методик проаналізуйте перспективи зовнішнього середовища вашого майбутнього бізнесу і на основі цього розробіть стратегію виходу на ринок із вашим товаром або послугою.

Література: основна: 7,16; додаткова: 4,15,32.

ТЕМА 7. ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ СИСТЕМИ

Ключові слова: цикл, криза, відновлення.

НАВЧАЛЬНА МЕТА:

Ознайомитися з ідеєю і теорією циклів.

Знати: основні задачі на кожній стадії життєвого циклу.

Вміти: розкладати процеси на етапи еволюційного розвитку.

ПРОБЛЕМАТИКА:

1. Характеристика основних етапів життєвого циклу системи.
2. Система в перехідних і критичних станах.
3. Життєвий цикл організацій.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

ПЕРШИЙ ЗАКОН БРАЙЕНА. *В певний момент життєвого циклу будь-якої організації її спроможність бути успішною зникає, незважаючи ні на що.*

1. Характеристика основних етапів життєвого циклу системи

Розвиток є складним процесом якісних змін в системі. Це незворотні, визначені за напрямом, закономірні зміни матеріальних та ідеальних об'єктів, які приводять до виникнення нової якості. Розвиток – фундаментальна основа усього Всесвіту.

Наведемо **основні питання розуміння природи розвитку:**

- **просторова характеристика розвитку:** просторові переміщення і просторове розгортання систем. Якісні зміни об'єктів у розвитку неможливі без фізичного, соціального, інформаційного та інших видів простору. По суті справи розвиток – це зміни систем в просторі;
- **часова лінія розвитку:** розвиток – це процес зміни системою деяких станів, що розвивається в часі. Залежно від швидкості розвитку виділяють революційний або швидкий стрибкоподібний розвиток і повільний, природний еволюційний розвиток. З точки зору часу розвитком є поява нового, боротьба зі старим і заміна старих форм новими;
- **характер або вектор розвитку:** визначає спрямованість руху системи, її прогрес чи регрес. Прогресивний і регресивний розвиток можуть виступати у вигляді окремих етапів розвитку тієї чи іншої системи;
- **якість процесів перетворення в процесі розвитку:** зміни складу, структури, функцій тощо. Якість перетворень, що відбулися в ході розвитку, не зводиться до окремих перетворень складових системи, а носить системний характер;
- **етапи розвитку,** що представляють собою відносно якісно однотипні фази зміни систем. Система є частиною природи. Вона розвиває її і розвивається з нею, проходячи певні етапи: 1) появу, походження,

виникнення нового спочатку прихованого в надрах старого, а потім в явній формі; 2) висхідну стадію розвитку, коли спостерігається інтенсивний кількісний і якісний ріст; 3) максимальний розвиток, зрілість; 4) регресивні зміни, спадну стадію; 5) розпад і загибель;

- **джерела розвитку**, які забезпечують просторово-часові якісні зміни системи за допомогою речовини, енергії та інформації. При цьому система володіє двома видами джерел. Перша їх група знаходиться всередині самої системи, а друга – у зовнішньому середовищі. Перше джерело в значній мірі визначає саморозвиток системи;
- механізм розвитку, в основі якого лежать діалектика протиріч, причини, чинники, складові процеси, закони, закономірності і тенденції;
- **взаємодія рівнів системи**, відповідно до яких будь-яка система уявляється багаторівневим утворенням. Її можна моделювати іграшкою-матрьошкою. При цьому чим складнішою є система, тим більшою кількістю вкладених у неї "матрьошок" вона характеризується. Якщо вкладені одна в одну матрьошки не взаємодіють, то вкладені в систему системи менших рівнів взаємодіють з даною системою. Тому сам процес розвитку представляється як міжрівнева взаємодія.

А. А. Богданов ввів ряд цікавих понять, які характеризують етапи розвитку різних систем. Термін "**комплексія**" вживався ним для позначення ситуації, коли система являє собою суто механічне об'єднання елементів, між якими ще не почалися процеси взаємодії. Це характерно для випадків, коли, скажімо, підприємець починає створювати організацію (набрав кадри, закупив техніку, приміщення і т.д.), але сама організація ще не функціонує.

Термін "**кон'югація**", за Богдановим, означає вже такий етап розвитку системи, коли починається співпраця між її окремими елементами (наприклад, працівники встановили між собою формальні і неформальні відносини).

Термін "**інгресія**" виражає етап переходу системи в нову якість (наприклад, зростання згуртованості, взаєморозуміння, спрацьованості колективу), а поняття "**дезінгресія**", навпаки, означає деградацію системи, її розпад як цілісного об'єднання.

Диференціація систем проявляється у видозміні і руйнуванні державних форм, які існували раніше, і систем, які їх об'єднували (наприклад, розпад Радянського Союзу).

У самій системі А. А. Богданов одним з перших побачив **два види закономірностей: ті, що формують**, тобто закономірності розвитку, які приводять до переходу системи в іншу якість; і **регулюючі**, тобто закономірності функціонування, що сприяють стабілізації нинішньої якості системи.

Розвиток – це результуюча декількох векторів направлених змін:

- **розвиток в ширину**, коли система розширює простір свого проживання (річка затоплює луки, стадо розширює зону пасовища, корпорація розширює ринки і т.п.);
- **розвиток всередині себе**, коли система перетворює свої внутрішні характеристики;
- **мікророзвиток**, який передбачає поглиблення рівнів системи;

- **макророзвиток**, відповідно до якого система чинить все більший вплив на макропроцеси.

На рис. 7.1 представлені взаємообумовлені рівні розвитку систем.

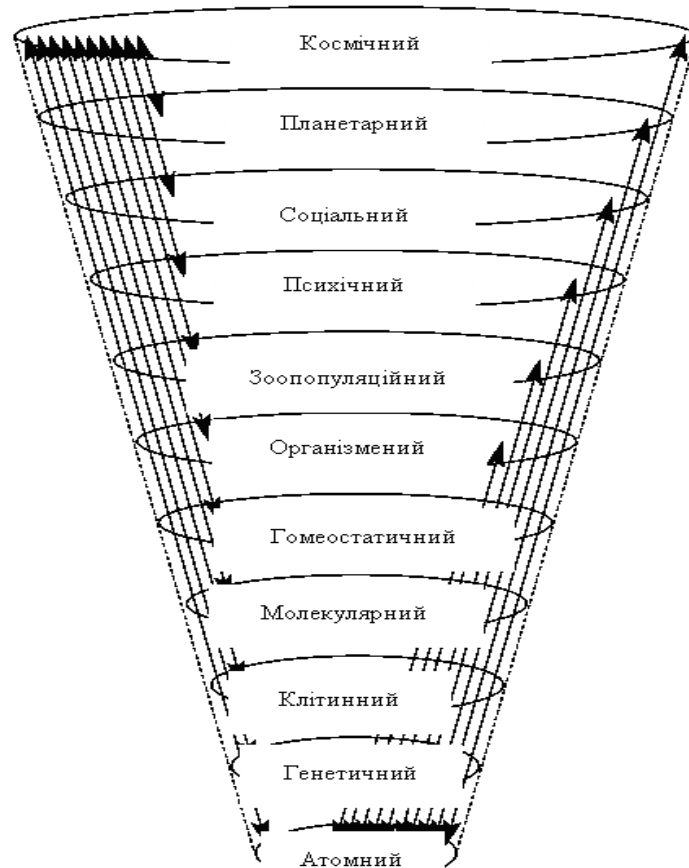


Рис. 7.1. Рівні ієрархії систем

Типологія розвитку систем складається з наступних груп: **1. просторові зміни** (обмежений, що розширюється); **2. швидкість розвитку** (еволюційний, революційний); **3. вектор розвитку** (прогресивний, регресивний); **4. домінуюче перетворення** (субстратний, структурний, організаційний, функціональний); **5. етапи розвитку** (зародження, зростання, максимізація, криза, спад, смерть системи); **6. джерела розвитку** (внутрішні – самостійний, зовнішній – паразитарний); **7. стійкість розвитку** (стійкий, нестійкий); **8. механізми розвитку** (детермінований, біфуркаційний, імовірно-стохастичний); **9. рівні ієрархії систем** (атомний, генетичний, клітинний, молекулярний, гомеостатичний, розвиток організму, зоопопуляційний, соціальний, планетарний, космічний) – таблиця. 7.1.

Типологія розвитку системи

Підстава класифікації	Розвиток	
	Тип	Характеристика
<i>Просторові зміни</i>	Обмежений Що розширюється (експансія)	Система не експансує в простір, що оточує її, знаходиться в одних і тих же кордонах Система виходить за межі своїх кордонів
<i>Швидкість розвитку</i>	Еволюційний Революційний	Розвиток відбувається повільно, природно Стрибкоподібний, швидкий, форсуючий розвиток
<i>Вектор розвитку</i>	Прогресивний Регресивний	Висхідний рух Низхідний рух системи
<i>Домінуючі перетворення</i>	Субстратний Структурний Організаційний Функціональний	Орієнтований на розвиток природи елементів, складу системи Пов'язаний зі зміною структури системи Організаційні зміни системи Визначає розвиток функцій системи
<i>Етапи розвитку</i>	Зародження Висхідний Максимальний Кризовий Низхідний Смерть системи	Поява, походження, виникнення системи Спостерігається інтенсивне кількісне і якісне зростання системи Зрілість, коли система виробляє свій ресурс і немає приросту Охоплює процеси, що відбуваються в системі в умовах кризи Пов'язаний з погіршенням характеристик системи Розпад і загибель системи, перетворення її на будівельний матеріал для інших систем
<i>Джерело розвитку</i>	Внутрішній (самостійний) Зовнішній (паразитарний)	Під впливом внутрішніх сил системи Під впливом зовнішніх чинників
<i>Стійкість розвитку</i>	Стійкий Нестійкий	Зберігається рівновага системи Порушується рівновага системи
<i>Механізм розвитку</i>	Детермінований Біфуркаційний Імовірно-стохастичний	Однозначний, зумовлений законами Заснований на механізмі формування точок біфуркації Спирається на механізми випадковості
<i>Рівні ієрархії систем</i>	Атомний Генетичний Клітинний Молекулярний Гомеостатичний Розвиток організму Зоопуляційний Соціальний Планетарний Космічний	Атомні перетворення (таблиця періодичної системи елементів Д. І. Менделєєва) Зміна генотипу (закони Менделя) Розвиток клітини, цитогенез Молекулярні зміни Зміна гомеостазу Організмів Зоопуляцій, співтовариств Суспільства і його складових Розвиток планети (концепція В. І. Вернадського про ноосферу) Розвиток космосу, Всесвіту (астрофізичні концепції)

Стійкість і нестійкість – дві сторони процесу розвитку. Будь-який розвиток – це чергування і взаємодія стійкості і нестійкості. Чим вища складна мета, яка стоїть перед системою, тим імовірніше виникнення ситуацій залежно системи від факторів навколишнього середовища. У цьому випадку система відривається від початкової точки рівноваги, прагнучи знайти нову точку рівноваги (рис. 7.2).

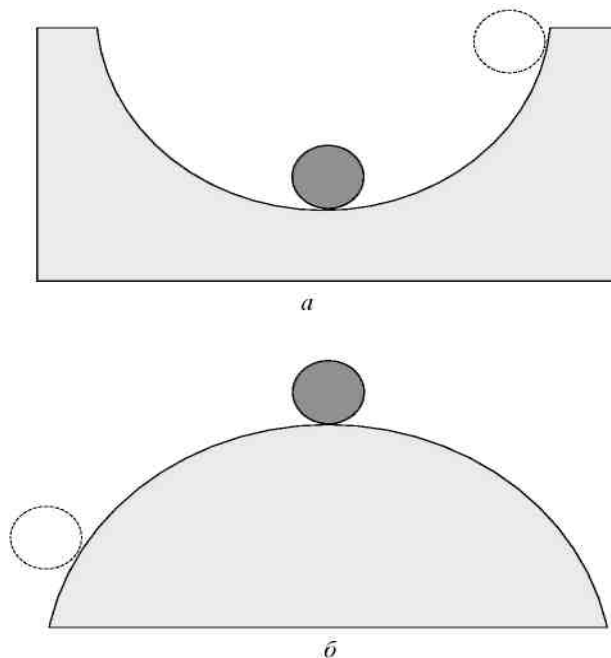


Рис. 7.2. Моделі стійкої (а) і нестійкої (б) систем

Саморозвиток – це розвиток за рахунок внутрішніх ресурсів і джерел у відповідності до власної програми. Передбачає наявність у системі наступних механізмів:

- **цілевизначення**, при якому система сама виробляє мету свого розвитку, формує стратегію і тактику, цілком визначену програму. Вся подальша діяльність системи являє собою реалізацію цілей;
- **самоорганізація**, або процес створення зв'язків між елементами, формування організаційних структур, розподілення функцій тощо. Самоорганізація виступає найважливішим фактором утворення якісно нових структур, наростання їх впорядкованості, зниження ентропії. Результатом самоорганізації є порядок в системі, необхідний для досягнення поставлених цілей;
- **саморегуляція**, яка включає в себе суб'єкт власної життєдіяльності і систему механізмів регулювання його діяльності. Під регулюванням розуміють процес, який забезпечує необхідний рівень істотних для функціонування об'єкта змінних. Процес регулювання носить автоматичний характер. Системи, в яких так будується регуляція, отримали назву систем автоматичного регулювання. Це властиво, наприклад, для саморегуляції в організмах, ринкової саморегуляції;
- **самоуправління** як процес і система перетворення об'єкта управління на суб'єкт припускає наявність у системі двох підсистем: керованої і

керуючої, вироблення та реалізації керуючих впливів, використання принципу зворотного зв'язку.

Кожна система проходить **стадії виникнення, становлення, зрілості, занепаду**.

Процес **виникнення** можна розділити на два етапи: 1) **прихований**, коли з'являються нові елементи і відбувається їх кількісне зростання, і 2) **явний**, коли нові елементи утворюють нову структуру, тобто нову якість; відбувається поступове накопичення певних факторів і стрибок – утворення нового, якісно відмінного.

Система вважається виниклою, коли між елементарними носіями нової форми руху утвориться взаємозв'язок, проте спочатку зв'язок носить нестійкий характер, тобто нова система знаходиться на межі переходу з можливості в дійсність. Інакше кажучи, нова якість повинна ще утвердитися, проявитися, набути стійкості, тобто нова система, виникнувши, повинна стати собою.

Становлення – це етап у розвитку системи, в процесі якого вона перетворюється на розвинену систему. Становлення є єдністю "буття" і "ніщо", але це не просто єдність, а нестримний рух.

В процесі виникнення і становлення спостерігається кількісне зростання нових елементів. Основним рушійним для розвитку протиріччям виявляється при цьому протиріччя між новими елементами і старою системою, яка руйнується перемогою нового, тобто виникненням нової системи, нової якості.

Цілісність, або **зрілість** системи представляє таку фазу її розвитку, коли система досягає максимальної ефективності функціонування. Система працює на повну потужність.

Але навіть при сприятливих зовнішніх умовах внутрішні протиріччя в системі виводять її з досягнутого на визначеному етапі стану рівноваги, таким чином, система неминуче вступає в період **перетворення і занепаду**.

Для ефективної практичної діяльності людям нерідко важливо мати більш-менш чіткі уявлення про **майбутнє систем**.

Системним називається таке **майбутнє**, яке обумовлене розвитком самої системи, її механізмами, можливостями, ресурсами. Види майбутнього системи узагальнено в табл. 7.2.

Таблиця 7.2

Класифікація майбутнього системи

Підстава класифікації	Майбутнє	
	Вигляд	Характеристика
Точка відліку	Системне	З позиції тенденцій розвитку самої системи
	Бажане	Обумовлене цілями та інтересами людей, які оперують даною системою

Вектор перетворень	Прогресивне (інноваційне) Консервативне (зберігаюче) Реакційне (поворотне)	Передбачає постійні якісні оновлення структур, організації і функцій Реалізується за допомогою збереження функцій і структур системи, змін на основі стабільності Орієнтоване на відновлення в системі минулих станів та етапів
Ступінь реалістичності	Реалістичне Нереалістичне (утопічне)	Обумовлене ресурсами і можливостями системи Не забезпечене ресурсами
Тимчасова віддаленість	Найближче Середньовіддалене Далеке	Вимагає від 1 до 5 років для реалізації Віддалене від сьогодні у межах 5–10 років Віддалене від сьогодні на більший термін
Оптимальність	Оптимальне Неоптимальне	Реалізоване за оптимальною траєкторією розвитку системи Реалізоване за неоптимальною траєкторією розвитку системи
Характер детермінації	Визначене Імовірнісне	Визначається однозначною дією законів Визначається імовірнісно-стохастичними процесами
Положення домінуючих чинників	Екзогенне Ендогенне	Визначається дією на систему чинників навколишнього середовища Формується внутрішніми чинниками системи

Стосовно майбутнього, теорія систем формулює **коло проблем**:

- встановлення ступеня свободи людини при впливі на систему з метою досягнення бажаного майбутнього;
- вивчення і запуск в рух системних механізмів досягнення майбутнього;
- траєкторія руху системи в майбутнє;
- побудова критеріїв істинності і цінності того чи іншого варіанту моделі майбутнього.

2. Система в перехідних і критичних станах

В процесі перетворення системи на її зміни впливають внутрішні і зовнішні причини, що діють з більшою чи з меншою силою в різних системах. Ці фактори розвитку потребують дослідження і вивчення. Серед **зовнішніх причин** найбільш значимі:

- зміна зовнішнього середовища як середовища існування системи, що викликає функціональну зміну її елементів;
- активний вплив середовища на систему, що призводить до проникнення в систему далеких об'єктів, які приводять до функціональних змін окремих елементів (перетворення атомів під впливом космічних променів);

- вплив системи на зовнішнє середовище, що викликає сильну реакцію на систему. У цьому випадку зміни системи відбуваються завдяки впливу системи на середовище і здійсненню впливу середовища на систему.

Внутрішні причини змін:

- 1) безперервний кількісний ріст диференційованих елементів системи в обмеженому просторі, у результаті чого загострюються протиріччя між ними;
- 2) поява автономних елементів, підструктур, підсистем, які можуть створити потужні вузли внутрішніх протиріч як із системою, так і самих з іншими;
- 3) нагромадження "помилки" і "збоїв" у відтворенні собі подібних (мутації в живих організмах);
- 4) припинення росту і відтворення складових елементів, в результаті чого система гине.

Види перетворень системи:

- перетворення, що приводить до знищення всіх взаємозв'язків елементів системи (руйнація кристала, розпад атома тощо);
- перетворення системи в якісно інший, але рівний за ступенем організованості стан (заміщення одного атома в кристалі на інший, перехід ссавців від сухопутного способу життя до водного);
- перетворення системи в якісно інший, але нижчий за ступенем організованості стан (приспосовування тварин до нових умов середовища проживання, перехід алмазу в графіт);
- перетворення системи в якісно інший, але вищий за ступенем організованості стан. Цей тип перетворення пов'язаний із прогресивним, поступальним розвитком системи.

В процесі розвитку система може знаходитися в кризових ситуаціях. **Криза** розглядається як закономірний стан розвитку системи, що формується на попередніх її етапах. Криза є ослабленням життєвих сил системи, її нездатністю зберігати стан рівноваги, досягати поставлені раніше цілі. Криза виступає як діалектична єдність двох процесів: **руйнування і створення**.

Криза виконує в динаміці хвилеподібного, суперечливого руху систем **три найважливіші функції**:

- різке послаблення та усунення (або якісне перетворення) застарілих елементів панівної, переважаючої системи, але яка вже вичерпала свій потенціал;
- розчищення дороги для затвердження спочатку слабких елементів нової системи, майбутнього циклу;
- випробування на міцність і передача у спадок тих елементів системи, які акумулюються, накопичуються, переходять в майбутнє (іноді частково модифікуючись).

Криза – не тільки неминуча, але й необхідна фаза розвитку системи.

Спираючись на основні параметри криз, можна побудувати їх класифікацію, яка представлена в табл. 7.3.

Класифікація соціальних криз та їх характеристика

Підстава класифікації	Соціальні кризи	
	Тип	Характеристика
Сфера прояву кризи	Економічна Екологічна Соціальна Політична Етнічна Криза культури Ідеологічна Духовна, моральна	Криза надвиробництва, недовиробництва тощо Відрізняється руйнуванням екологічного середовища, різким погіршенням природних умов для життя людини Виявляється в деградації і руйнуванні соціальної структури та інститутів, погіршенні життя людей Об'єднує сімейство криз, що протікають у сфері політики (внутрішньо- і зовнішньополітичні кризи) Виступає як криза політичного, економічного і культурного розвитку етносів і етнічної структури Є культурною деградацією суспільства, руйнуванням цінностей та інститутів культури Виражається у відсутності ідей і цілей громадського розвитку, заміні їх сурогатами Виражається у втраті духовності, деградації моралі
Масштаби кризи	Глобальна Національна Регіональна Локальна	Охоплює планетарну цивілізацію Протікає в масштабах країни, ставить під загрозу національну безпеку Розгортається в межах регіону Охоплює мікросоціальний простір
Охоплення сторін об'єкта або процесу	Моноаспектна Поліаспектна Комплексна	Вражає лише одну сторону, характеристику, аспект об'єкту або процесу Вражає декілька аспектів Охоплює всі сторони об'єкту або процесу
Тривалість	Короткострокова Середньострокова Довгострокова Наддовгострокова	Протікає в короткі періоди часу Продовжується декілька років Триває десятки років Продовжується протягом століть і навіть тисячоліть
Фактори породження	Внутрішня Зовнішня Змішана	Породжена внутрішніми чинниками Породжена взаємовідносинами з оточуючим середовищем Породжується як зовнішніми, так і внутрішніми характеристиками
Характер ураження системи	Генетична Складу Організаційна Функціональна Структурна	Виявляється завдяки мутації соціального спадкування Ураження життєво важливих елементів системи Порушення організації системи Істотні порушення функціонування системи Порушення структури системи
Характер завершення	Вибухові Завмираючі	Завершуються соціальним вибухом Ведуть до поступового згасання коливального процесу
Характер діючих причин	Циклічна Випадкова	Діючі причини носять закономірний циклічний характер Викликана стихійними лихами, помилками, аваріями
Наслідки	Інноваційна Руйнівна Консервуюча	Забезпечує оновлення системи Руйнує систему, приводить її до іншого буття Консервує відсталу, віджила соціальну форму

Наука, що вивчає кризи, називається **кризологією**. Кризові й антикризові теорії, які виникли в сучасній науці, дають картину причин і шляхів подолання криз, представлену в табл. 7.4.

Таблиця 7.4

Концепції причин криз і шляхів їх подолання

Теорія		Пояснення причин кризи	Шляхи подолання кризи
Назва	Автори		
Теорія катастроф	Т. Постон І. Стюарт В. І. Арнольд	Викликається природними і соціальними катастрофами	Прогнозування катастроф, вживання заходів по зниженню і подоланню їх наслідків
Теорія циклів	К. Маркс Т. Мальтус Н. Д. Кондратьєв Л. Н. Гумільов, А. Тоффлер П. А. Сорокін А. Л. Чижевський	Виступає етапом в циклічному розвитку	Розрахунок тривалості і етапів циклу, вживання заходів по пом'якшенню удару кризи
Теорія систем	А. А. Богданов Л. Бергаланфі М. Хаген А.І. Пригожин та ін.	Пояснюється необхідністю перебудови системи	Структурно-функціональна перебудова системи, що попереджує і пом'якшує кризу
Інноваційна теорія	Й. Шумпетер А. І. Пригожин	Пояснюється або нестачею нововведень, або зростанням їх кількості і неосвоєності	Підтримка постійного тону нововведень, скорочення термінів їх освоєння
Теорія еліт	М. Вебер	Викликана помилками і злочинами старої еліти і необхідністю її зміни	Підготовка нової еліти забезпечення зміни еліт
Теорія антикризового управління	Р. Акофф Е. А. Уткін	Обумовленої неефективністю управління	Реформування системи управління за допомогою його орієнтації на антикризове управління
Психологічна теорія	Л. Н. Гумільов П. А. Сорокін	Виникає в свідомості, психіці людей ("Розруха в головах")	Вироблення нової системи цінностей, парадигм, норм, психології і підготовка в їх світлі персоналу, шокова терапія

Один із варіантів розвитку – руйнування системи, зниження впорядкованості і організованості аж до виникнення **хаосу**. **Хаос** – це не анігіляція об'єкта, а балансування на певній межі між буттям і небуттям. Він забезпечує розкошування жорстких структур, набуття елементами більшої кількості ступенів свободи, що в кінцевому підсумку є найважливішою умовою природного оновлення.

Для хаосу властиві такі **рис**:

- "розм'якшення", "розпушення", руйнування і деградація попередніх систем, структур, організацій;
- невизначена перехідність;
- творчі начала і джерела розвитку в умовах хаосу мінімальні, вони "не включені". Рух елементів невпорядкований, не підпорядкований жодному закону, немає протиріч і розвитку. Однак ці джерела завжди готові прокинутися і забезпечити ривок у розвитку системи;
- розрив зв'язків між елементами. Хаос нагадує фізичну плазму – потік електронів та іонів, де відбуваються свої поляризації, плазмові коливання і вибухи.

Класифікацію хаосу подано в табл. 7.5.

Таблиця 7.5

Класифікація хаосу

Підстава класифікації	Види хаосу
Ступінь наповненості	Хаос-порожнеча Наповнений хаос
Тип неорганізованості	Невпорядкованість Заорганізованість
Спосіб прояву	Хаос-процес Хаос-стан
Положення по відношенню до системи	Хаос системи Хаос середовища
Рівень активності	Пасивний хаос Активний хаос

Значний внесок у розуміння хаосу вніс **І. І. Пригожин**, який розробив його концепцію на прикладі організації фізико-хімічних систем. Суть поглядів І. І. Пригожина полягає в наступних **положеннях**:

1. Хаос розглядається як носій можливої **впорядкованості**, як творче начало, конструктивний механізм еволюції. Звідси процес розвитку виступає формуванням порядку з хаосу, що являє собою процес самоорганізації під впливом різноманітних факторів. Хаотичні коливання, що виникають у системах, – передвісники і супутники змін укладу системи.

2. Хаос – динамічне мінливе явище. У ньому постійно утворюються **флуктуації**, які являють собою випадкові відхилення величин, що характеризують систему, яка складається з великої кількості частинок, від їх середнього значення. Флуктуації намагаються вивести систему з рівноваги, завладати нею, що призводить до руйнування колишніх структур і переходу системи в новий стан.

3. Перехід в новий стан здійснюється через точки **біфуркації**, які виступають як ситуації роздвоєння, коли перед системою відкриваються різні варіанти розвитку. У точці біфуркації система начебто робить вибір, який визначає її подальшу еволюцію. При цьому перехід через біфуркацію випадковий. Перехід на більш високий рівень впорядкованості отримав назву **дисипативної структури**.

4. Концепція І. І. Пригожина дає переконливі пояснення з точки зору зміни ходу часу в системах і прискорення розвитку. Виникнення флуктуації, по суті, являє собою зародження нової системи, її часу і часових характеристик. Розвиток нелінійних процесів, зростання ролі нових структур, заповнення ними простору системи викликає процеси прискорення розвитку.

5. Процеси саморозвитку в складних системах досліджуються загальнонауковою теорією самоорганізації – **синергетикою**, яка спрямована на пошук законів еволюції відкритих нерівноважних систем будь-якої природи. Термін "синергетика" введений в обіг німецьким дослідником **Г. Хагеном**, який розглядає її як міждисциплінарну науку, пов'язану з різними сферами фізики, хімії, біології, кібернетики. Синергетика досліджує такі взаємодії елементів системи, які призводять до виникнення просторових, тимчасових або просторово-тимчасових структур у макроскопічних масштабах.

3. Життєвий цикл організацій

Розвиток організацій має циклічний характер, тобто проходить певні типові стадії циклу, що визначає особливість управлінської роботи. Типовим є **підхід щодо чотирьох стадій їх розвитку:**

1. Зародження (реєстрація, інвестування);
2. Зростання (нарощення обсягів виробництва і збуту, формування іміджу);
3. Пік діяльності (максимальні прибутки, стабільність виробництва і збуту);
4. Спад (згорання діяльності, переорієнтація).

Інколи ці стадії деталізують на такі **етапи:**

1. Народження (проникнення на ринок);
2. Дитинство (закріплення на ринку);
3. Юність (розширення ринку);
4. Рання зрілість (стабілізація росту прибутків);
5. Завершальна зрілість (формування іміджу, збалансоване зростання);
6. Старіння (часткове зменшення виробництва, збуту і прибутків, згорання діяльності);
7. Відродження (оновлення напрямків діяльності, інвестування).

Кожна стадія вимагає певного набору функцій і задач. Тільки правильно вирішуючи задачі попередніх стадій, можливо пройти увесь цикл з мінімальними втратами. Швидкість проходження етапів залежить від оточення і сил, що впливають на розвиток системи. Для кожній стадії доречним є відповідний стиль управління. Тому, вирішуючи задачі на одній стадії, слід закладати базу для використання нових організаційних методів, які будуть ефективними на новій стадії розвитку. При цьому кожне рішення повинно прийматися на перспективу, із врахуванням майбутнього.

Стратегічна спіраль розвитку демонструє ідею ефективного менеджменту “роби все добре відразу”, бо той, хто “економить” на якості роботи на перших стадіях ЖЦО, втрачає набагато більше на наступних етапах (з практики американського менеджменту ця спіраль називається “1 : 10 : 100 : 1000”.

“1” – втрати на стадії маркетингу і науково-дослідних розробок;

“10” – втрати на стадії проектно-конструкторських і техніко-технологічних розробок;

“100” – втрати на стадії виробництва;

“1000” – втрати на стадії експлуатації, споживання.

Організація повинна постійно досліджувати вплив різних факторів на кінцеві показники її діяльності (прибуток, рентабельність, продуктивність, конкурентоздатність тощо). Для цього може використовуватися моніторинг і аналіз показників в часі, робляться відповідні висновки і приймаються управлінські рішення. Дуже важливо встановлювати найбільш вагомі, значущі, так звані **КРИТИЧНІ ФАКТОРИ УСПІХУ** організації на ринках.

Успіх організацій залежить від таких **параметрів**:

- цілеспрямованість на результат;
- орієнтація на оточуюче середовище (попит);
- прибутковість;
- інновації;
- капіталізація;
- виживання;
- системність в діях;
- підприємницька ініціатива;
- розвиток комунікацій і інформаційних систем;
- результативність;
- продуктивність;
- здатність до формування культури;
- здатність до практичної реалізації;
- здатність до саморозвитку;
- вміння ефективно використовувати інвестиції;
- здатність до самовдосконалення системи менеджменту.

Для досягнення успіху менеджери повинні усвідомлювати **сильні і слабкі сторони організації**.

ДО СИЛЬНИХ СТОРІН (ПОЗИЦІЙ) ОРГАНІЗАЦІЇ ВІДНОСЯТЬ:

- позитивний імідж у споживачів;
- сильна (лідуюча) позиція у специфічних ринкових сегментах;
- позиція визнаного лідера у певній галузі бізнесу;
- концентрація на швидко зростаючих сегментах ринку;
- повна компетентність з ключових питань;
- економія на масштабах виробництва;
- досконалі технологічні навички, застосування сучасних ресурсоекономічних технологій;
- адекватні фінансові ресурси;
- переваги у витратах;

- ефективніші рекламні заходи;
- розвинута система менеджменту;
- гнучка організаційна структура;
- наявність конкурентних переваг (унікальність);
- сучасні системи інформаційного забезпечення;
- висока кваліфікація персоналу;
- наявність обґрунтованої стратегії розвитку;
- організаційна культура тощо.

ДО СЛАБКИХ СТОРІН (ПОЗИЦІЙ) ОРГАНІЗАЦІЇ ВІДНОСЯТЬ:

- проблеми з оборотними коштами;
- застаріле устаткування;
- низька якість продукції;
- втрата репутації у споживачів;
- некомпетентність персоналу;
- відсутність комплексних наукових досліджень;
- вузький асортимент продукції;
- відставання у галузі нововведень;
- нерозвинута збутова мережа;
- висока собівартість продукції;
- низький імідж на ринку;
- застарілість систем інформаційного забезпечення;
- малоефективний менеджмент тощо.

Рекомендована література: основна: 3,5,9; додаткова: 6,15,21.

ТЕМИ РЕФЕРАТІВ:

1. Соціальні системи в екстремальних умовах.
2. Адаптація системи в перехідному періоді.
3. Джерела функціонування і розвитку систем.
4. Природа криз в соціальній системі.
5. Способи підтримки рівноваги в соціальній системі.
6. Механізми саморозвитку систем.
7. Синергетика та її роль в процесі пізнання.
8. Хаос і його творчий початок.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Що таке розвиток?
2. Чим розвиток відрізняється від вдосконалення?
3. Які основні проблеми розвитку систем?
4. Які основні етапи життєвого циклу систем?
5. Як система пов'язана із середовищем в процесі розвитку?
6. Зміст процесу розвитку, дайте інтерпретацію.
7. Які фактори впливають на процес розвитку СЕС?

8. Що таке “криза”?

9. Що таке хаос? Його роль в процесі розвитку систем.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА ДО ТЕМИ 7

“Життя – це крос, де кожен прагне вирватися вперед, щоб прийти до фінішу... останнім...”

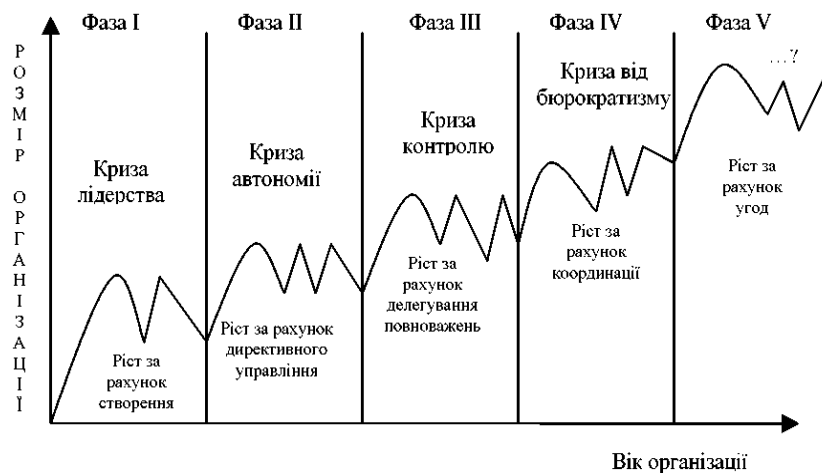
NN

“Кожен має право жити стільки, скільки зможе...”

В.С. Моем

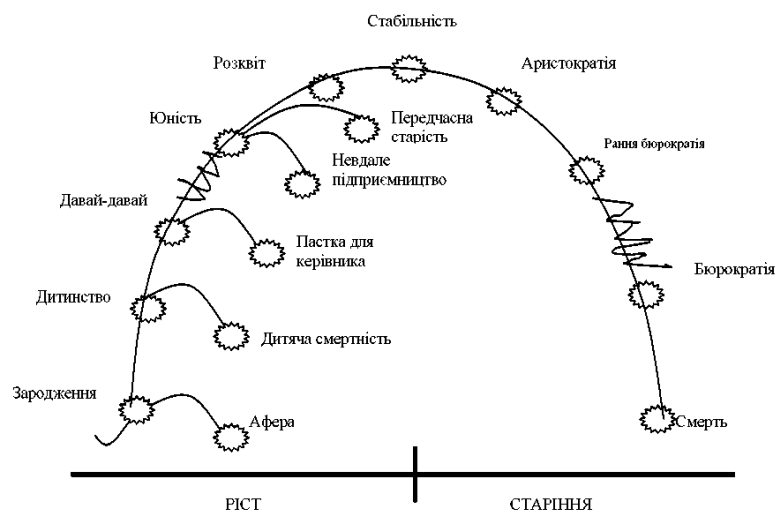
ПРАКТИЧНА ВПРАВА 1

Поясніть схему життєвого циклу організації за моделлю Л. Грінера:



ПРАКТИЧНА ВПРАВА 2

Прокоментуйте криву життєвого циклу організації згідно І. Адізеса:



ПРАКТИЧНА ВПРАВА 3

Заповніть таблицю:

Основні параметри	Стадії ЖЦО							
	Народження	Дитинство	Юність	Рання зрілість	Проміжна зрілість	Остаточна зрілість	Старість	Відродження
Головна мета	Вживання	...	...	...	...	...	...	...
Тип керівника	Новатор	...	...	...	...	...	...	...
Тип поведінки	Войовничість	...	...	...	...	...	...	...
Тип орієнтації	Самозосередження	...	...	...	...	...	...	...

Пріоритетна діяльність	Новизна	...	...	...	...	...	...	...
Основне завдання	Вихід на ринок	...	...	...	...	...	...	...
Тип планування	Наукове	...	...	...	...	...	...	...
Форма керівництва	Одноосібна	...	...	...	...	...	...	...
Модель	Прагнення до максимального прибутку	...	...	...	...	...	...	...

УПРАВЛІНСЬКА СИТУАЦІЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ

"Запашна кава не тільки зранку"

Постановка завдання.

ЗАО "Кава-ЛТД" було приватизовано колективом фабрики в 1995 р..

Фірма спеціалізується на випуску кави. Продукція фірми реалізується в основному на ринках України. В якості сировини фірма використовує зерна кави, які імпортуються з В'єтнаму. Виробництво налаштовано на такі види товарів :

- розчина кава преміум-класу;
- розчинна кава дешевої цінової категорії;
- розфасовка кави в зернах;
- кава нерозчинна молота;
- кавові суміші (на основі цикорію);
- кавові суміші (з цукром, із вершками).

Колектив стабільний, плинність кадрів мінімальна, переважна кількість працівників та керівників підрозділу працює понад 15 років. Керує ЗАО Анатолій Іванович Олешко, який очолював підприємство ще за радянських часів. Керівник має крутий норов, у колективі його побоюються, проте поважають. Він "витагнув" фабрику в скрутні часи, на початку 90-х років, під його керівництвом організація пережила кризу 1997 р.. Звичайно власники не отримають великих дивідендів, а

працівники – великих зарплат, проте всі якось звикли і нічого не бажають змінювати в своєму житті.

Додаткова інформація

Ситуація на світовому ринку. За даними Всесвітнього банку після тривалого падіння у 2000-2003 рр. ціни на зерно кави в 2004 р. почали зростати, причиною цього стало зменшення врожаю у В'єтнамі – світовому лідері з продажу кави. Крім того, ІСО (Міжнародна організація з кави) посилила вимоги до якості сировини, в результаті чого частину плантацій в країнах-виробниках довелося знищити. Як вважають світові експерти, споживання кави буде поступово зменшуватися.

Ситуація на вітчизняному ринку. Незважаючи на світову кризу, український ринок кави розвивається динамічно. На думку українських операторів, об'єм ринку кави має збільшитися на 10-15%. За даними компанії "Орими Трейд", загальний обсяг продажу розчинної кави та "міксів" в Україні становив 55%, а молотої та в зернах – 45%. Прогнозується збільшення попиту на молоту каву на 20-30%.

Структура ринку кави в Україні: частка імпорту готового продукту – 70%, виробленого в Україні з імпоротної сировини – 30%.

Вітчизняний кавовий ринок слід розглядати як сукупність трьох субринків: Західної, Центральної та Східної України. На заході України традиційно купують каву в зернах та молоту. В центральній частині країни, у містах-мільйонерах поступово втрачає популярність розчинна кава і все більшим попитом користується молота та в зернах. У східній Україні сильний вплив мають традиції північного сусіда – Росії. Тому основні обсяги реалізації в найближчий час там буде забезпечувати розчинна кава. Найбільше зростання продажу нерозчинної кави спостерігається в сегменті ринку HoReCa (готель – ресторан – кав'ярня).

За оцінками спеціалістів, HoReCa забезпечує 20% загальних обсягів реалізації кави. В супермаркетах частка продажу цього товару також збільшується. Разом з тим, постійно зростає вживання нерозчинної кави в сегменті громадського харчування.

Перспективним сегментом ринку стає створення мережі кав'ярень у великих містах України. Наприклад, компанія "Крафт Фудз Україна" планує протягом трьох років відкрити в Україні 150 кав'ярень "Дім кави Jacobs". На заході України СП "Галка" тільки у 2003 році відкрило шість кав'ярень-магазинів. Ці заклади дотримуються класичного формату кав'ярень — широкий асортимент кавових напоїв та десертів. Відкриття однієї кав'ярні коштує \$50-100 тисяч.

Просування товару на ринку України. На Україні постійно збільшується частка продажу кави в супермаркетах, яка становить 60-70% від усього роздрібного продажу продукту на столичному ринку. Основні маркотримачі розташовують товар у прикасовій зоні супермаркетів. Якщо раніше в прикасовій зоні розміщували товар, сподіваючись на рішення покупця прихопити каву в пакетику, то на нині – щоб підтримати імідж бренду. Звичайно, це можуть дозволити собі не всі компанії, бо розміщення в столичному супермаркеті однієї товарної порції порційної кави на одній касі коштує \$20 за місяць.

Ще кілька років тому вдалим маркетинговим кроком вважався семплінг (безкоштовна роздача зразків продукції). На сьогодні безкоштовною роздачею кави в пакетиках столичний покупець вже переситився. У регіонах же України семплінг ще здатен збільшувати об'єми продажу кавового бренду.

З 2004 р. у супермаркетах Києва увійшли в моду безкоштовні дегустації. Цей підхід не спрацьовує на відкритих ринках. Продаж кави на київських ринках зменшився на 10-15%.

Оператори вважають, що найбільший ефект має присутність консультанта біля полиць з кавою. Виробники кави, як і раніше, враховують сегмент ринку дешевого продукту. На ринках продається не тільки дешева, низькосортна кава, а й кава, виготовлена із зернових відходів, зроблена на замовлення для такого виду торгівлі. Незважаючи на те, що 30% розчинної кави, якою торгують на ринках, ввозиться контрабандою, за минулий рік продаж кави на ринках скоротився на 50%. Кава преміум-класу в асортимент базарного ларка вже не входить.

Тенденції законодавства. В 1997 р. було відмінено акцизний збір на каву. У 2001 р. Верховна Рада встановила ставки ввізного мита на розчинну каву в розмірі 5% – 10% митної вартості замість EUR 3 за 1 кг. 7 жовтня 2002 р. Міжвідомча комісія з міжнародної торгівлі прийняла рішення почати спеціальне розслідування щодо обмеження імпорту кави. Розслідування було ініційовано СП "Галка" (квоти та спеціальне мито так і не було введено). В червні 2003 р. прем'єр-міністр В. Янукович надіслав до ВР пропозицію щодо розширення переліку підакцизних товарів і запропонував ввести акциз на каву: у зернах та на молоту – EUR 2 за 1 кг, розчинну – EUR 8 за 1 кг. Рішення не пройшло. У 2004 р. у ВР України реєстровано законопроект Закону України "Про внесення змін та доповнень до Митного тарифу України" (№ 5320), в якому запропоновано підвищити ввізне мито на обсмажену каву в 50 разів. Генеральний директор "Крафт Фудз Україна" Ю. Лопуш вважає, що ініціатори проекту міркують, що якщо збільшити мито в 50 разів, то в Україні чекає розквіт виробництва продукту. Проте в цьому випадку його почнуть ввозити з Росії.

Завдання:

1. На якому етапі ЖЦО знаходиться ЗАО "Кава-ЛТД"? Обґрунтуйте.
2. Які ви бачите перспективні напрямки діяльності компанії?

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

На прикладі конкретної організації проілюструйте етапи її життєвого циклу і запропонуйте заходи щодо її діяльності. Проаналізуйте також життєвий цикл її продукції на основі "сітки ЖЦТ", наведеної нижче.

Сітка оцінки життєвого циклу продукту

Характеристика ринку	Етапи життєвого циклу				
	Впровадження	Зростання	Зрілість	Спад	Примітки
Збут					
Повільне зростання	***				
Швидке зростання		***			
Уповільнення			***		
Зниження				***	
Конкуренція					
Незначна (1 – 2 фірми)	***				
Кілька (3 фірми)		***			
Багато			***		

Мало				***	
Ціни					
Високі або низькі	***				
Стабільні		***			
Знижуються			***		
Хаотичні (низькі або високі)				***	
Розподіл					
Обмежений (повільний зріст)	***				
Інтенсивний (швидкий зріст)		***			
Майже не змінюється			***		
Скорочується				***	
Товари (модифіковані)					
Просування базових моделей товару	***				
Кілька (модифікація окремих характеристик)		***			
Багато (диференціація товару, диверсифікація марок)			***		
Незначна кількість (скорочення)				***	
Комунікації (зміст)					
Базова функція	***				
Головні характеристики товару		***			
Нові застосування товару			***		
Другорядні характеристики товару				***	

Література: основна: 4,7,11,12,16; додаткова: 10,28.

РОЗДІЛ 3. ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ В УПРАВЛІННІ

ТЕМА 8. ПРОБЛЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ, ВПРОВАДЖЕННЯ ТА УПРАВЛІННЯ СИСТЕМАМИ

Ключові слова: проектування, процес управління.

НАВЧАЛЬНА МЕТА:

Ознайомитись: із особливостями проектування, впровадження та управління системами.

Знати: що таке проект системи, класифікацію проектів, підходи до створення систем, форми проектування систем.

Вміти: використовувати набуті знання для управління в ракурсі системних ідей.

ПРОБЛЕМАТИКА:

1. Системні аспекти проектування.
2. Управлінська діяльність в ракурсі системних ідей.
3. Проектування соціально-економічних систем.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

*Управління проектами — одне із найдревніших і шановних досягнень людства. Ми схиляємося перед досягненнями творців пірамід, архітекторів древніх міст, будівельників великих соборів і мечетей і ремісників, які прикрасили їх; перед тим, які сила і праця вкладені в створення Великої Китайської стіни та інших чудес світу.
Пітер У.Г. Морріс "Управління проектами"*

СТАДІЇ РОЗРОБКИ СИСТЕМ:

- божевільний ентузіазм;
- крах ілюзій;
- повний хаос;
- пошуки винних;
- покарання невинних;
- преміювання непричетних.

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЗАКОН ГУРХАНА. *Ступінь технічної компетентності зворотно пропорційний рівню менеджменту.*

АКСІОМА ДЖОУНЗА. *Зміни – обов'язкова частина сталості.
Наслідок: Найбільш постійними є тимчасові зміни...*

СПОСТЕРЕЖЕННЯ С. ПАРКІНСОНА. *Наука довела, що адміністративна будова може досягнути досконалості тільки тоді, коли вона прийшла в занепад.*

1. Системні аспекти проектування

Проектування представляє собою специфічний різновид моделювання, спрямований на створення проекту як особливого виду інтелектуального продукту. Стосовно управління проектування, поряд із теоретичними засадами і практикою, виступає третьою складовою його предмету.

Проект – це модель, прообраз об'єкта, прототип явища або процесу. Проект представляє унікальну сукупність взаємопов'язаних робіт з наступними **рисами**:

- обмеженість в часі;
- чітка мета, яка повинна бути досягнута з виконанням комплексу вимог (технічних, технологічних, економічних тощо);
- внутрішні і зовнішні взаємозв'язки операцій, задач і ресурсів;
- встановлюється степінь унікальності цілей проекту та умов його здійснення;
- наявність певних конфліктів.

Як правило, проект представляє собою розумову модель, реалізація якої на практиці приводить до створення соціальної конструкції, тому **конструювання** – це трансформація проекту в соціальну реальність.

Класифікацію соціальних проектів (програм) подано в табл. 8.1.

Таблиця 8.1

Класифікація соціальних проектів (програм)

Підстава класифікації	Соціальний проект	
	Вигляд	Характеристика
Тип модельованого об'єкта	Інституційний Процесуальний Організаційно-керуючий Дійовий	Власне моделювання соціального інституту Відображає соціальний процес Представляє організаційно-управлінську систему Представляє модель діяльності
Сфера положення модельованого об'єкта	Господарський Підприємницький Організаційно-управлінський Соціально-економічний	Відображає господарську діяльність Спрямований на моделювання підприємницької діяльності Відображає організаційно-управлінські системи Відображає соціально-економічні процеси
Вид модельованого об'єкта	Соціальний Аграрний Політичний Військовий Педагогічний Правовий Культурно-побутовий	Моделює системи соціальної сфери суспільства Відображає перетворення аграрної сфери Спрямований на політичні реформи Орієнтований на реформування армії Відображає процеси навчання і виховання Передбачає зміни у сфері права Змінює сфери культури, побуту тощо

Характер віддзеркалення модельованого об'єкта	Одноаспектний Комплексний	Зачіпає лише один аспект об'єкта Виражає всі основні аспекти об'єкта моделювання
Спосіб представлення	Програма Прогноз План Інструкція Опис Сценарій Методика Модель	Документ, що відображає вибір, обґрунтування цілей та їх досягнення за допомогою деяких дій через використання ресурсів Модель бажаного майбутнього і шляхів його досягнення Документ, що пов'язує цілі, час, ресурси, дії і результат діяльності Нормативний документ, що регламентує діяльність Сукупність системних характеристик об'єкта Детальний опис дії з текстом мов персонажів Сукупність методів, прийомів доцільного проведення певної роботи Деяка система представлення об'єкта або процесу з його структурою і механізмами функціонування
Тип інноваційного потенціалу	Радикальний Комбінуюючий Удосконалювальний	Відрізняється принциповою новизною за всіма аспектами Поєднує нововведення і традиційні рішення Передбачає часткову зміну до якісної межі
Масштаби модельованого об'єкта	Мікропроект Макропроект	Відображає мікросоціальні явища Відображає макросоціальні явища
Тип системи	Простої стабільної системи Складної системи Адаптивної системи	Відрізняється простотою і зумовленістю поведінки Відрізняється принциповою складністю будови і функціонування Здатна пристосовуватися до змінних умов

В процесах реальної проектної діяльності склалися наступні **підходи до створення систем** (табл. 8.2).

Класифікація підходів до соціального проектування

Підхід	Зміст проектувальної діяльності
<i>Організаційний</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Застосовується для проектування організацій • Включає розробку організаційних структур, що дозволяють персоналу вести співробітництво • Створення раціонального інформаційного обміну • Оптиміальне просторове розміщення підсистем підрозділів, робочих місць • Раціоналізація процедур працівників
<i>Концептуальний</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Застосовується для перепроєктування великих корпорацій • Вивчення існуючої системи з точки зору переваг і недоліків • Розробка нової системи • Застосування нової системи • Повсякденна робота і управління новою системою під вимоги, що знову виникають • Широке використання спеціальних стандартних бланків для опису станів і перетворень
<i>Соціометричний</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Застосовується до тих систем, де велика роль людського чинника • Здійснюються соціометричні дослідження • Підбір працівників з точки зору комунікації і лояльного ставлення один до одного
<i>Комунікаційний</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Система розбивається на комунікаційні блоки • Мінімізація витрат на інформаційний обмін і обробку інформації
<i>Параметричний</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Розбиття системи на відносно самостійні складові частини • Встановлення параметрів, що характеризують ці частини • Виявлення, зміна і кореляція параметрів частин керуючих і керованих систем
<i>Програмно-цільовий</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Аналіз всіх цілей організації і розбиття їх на два класи: звичайні і важливі цілі • Перші цілі реалізуються зусиллями основної частки апарату управління • Під найважливіші цілі створюється цільова програма • Досягнення найважливіших цілей здійснюється шляхом створення спеціального органу, що працює за цільовою програмою

Кожен проект здійснюється у відповідності до логічної послідовності уніфікованих **етапів**.

Перший — усвідомлення і формулювання практичної проблемної ситуації, пов'язаної із необхідністю задоволення потреби в змінах.

Другий — збір необхідної інформації, вивчення накопиченого досвіду перетворення дійсності і аналогічних проектів.

Третій — накопичення інформації, що завершується обґрунтуванням можливості і доцільності проекту, появою його задуму, створенням концепції.

Четвертий — формування завдання на проектування, визначення вимог до проекту.

П'ятий — прийняття рішення про проведення проектування, в якому фіксується технічне завдання на проектування з його вимогами і основними характеристиками проекту; визначаються терміни його виконання, оцінюються необхідні ресурси, дається характеристика виконавця. Завершується робота ухваленням спеціального документа про проведення проектування.

Шостий — формується команда проектувальників. На основі аналізу розпорядчого документа про проектування і технічного завдання відповідальний за створення проекту формує команду, яка повинна виконати проект.

Сьомий — планування проекту:

- визначення системи управління проектуванням;
- уточнення цілей і конкретизація завдань проектування;
- побудова графіка проектувальних робіт;
- розподіл обов'язків усередині команди;
- підготовка співробітників до проектування.

Восьмий — здійснюється процес проектування.

Проектування в ширшому сенсі передбачає наведені нижче **напрямки**.

1. Структурно-функціональне моделювання об'єкта або процесу.

Проектування є специфічною галуззю системотехніки, орієнтованої на створення систем. Саме створення системи або структурно-функціональне проектування зазвичай відбувається шляхом формування вимог до технології, тобто визначення її функцій на “вході” проекту, а потім виявляються її структури, які на “виході” проекту виступають в якості кінцевого результату проектування.

2. Просторове проектування, тобто розміщення фрагментів об'єкта або процесу в просторі. Простір виступає в якості найважливішої характеристики системи.

3. Часове проектування, що передбачає розміщення процесів в соціальному часі, коли визначається спрямованість в технології вектора часу, її розвиток, синхронність, ритмічність тощо.

4. Операційно-дійове проектування, тобто формування системи як деякої оптимальної дійової системи.

5. Інституційне проектування, що передбачає інституціоналізацію системи, тобто надання їй інституційної легітимності. Система включає багато суттєвих ознак інституту.

6. Організаційне проектування обумовлене тим, що будь-яка система передбачає деяке організаційне забезпечення, яке необхідне для управління, контролю за нею, її моніторингу. Формування складових системної організації представляє собою організаційне проектування.

7. Організаційний розвиток — довготривалий процес оновлення організації, її структури, комунікаційних зв'язків відповідно до нових цілей і завдань, відбувається за допомогою організаційних змін, як правило, кожні 1–5 років. Помірна реорганізація відбувається раз на рік, докорінна — раз в 4–5 років.

8. Організаційне проектування змін передбачає: зміни цілей роботи організації; змісту роботи і структури управління; технології виробництва; методів вирішення завдань; кадрової політики в організації тощо.

Дев'ятий етап — передбачає оцінку проекту. При цьому вона здійснює за декількома аспектами:

- ефективність запропонованого в проекті нововведення;
- ефективність самого проектування;
- реалістичність розробленого нововведення, проблеми і наслідки його впровадження.

Десятий — відбувається втілення проекту в реальність, тобто конструювання. Конструювання виступає вирішальною фазою в процесі руху від проекту до практики. **Конструювання** — це єдність двох процесів: з одного боку, це логічний розумовий процес, що включає елементи інтуїції, інсайту (осаяння); з іншого, він виступає практичною діяльністю із втілення проекту в конструкцію.

2. Управлінська діяльність в ракурсі системних ідей

Під **управлінням** розуміють вплив одної системи (СУ) на іншу (ОУ) з метою забезпечення її функціонування, стійкого збереження якості і позитивного розвитку або виконання певної програми щодо досягнення конкретної мети. Така діяльність тісно пов'язана із системним підходом. Системність в управлінні має ряд **основних аспектів**:

- системне представлення об'єкта управління (ОУ);
- системне представлення суб'єкта управління (СУ);
- системне представлення процесу управління;
- використання системного методу управління.

На практиці розроблені окремі **види або підходи в управлінні**, які в тією чи іншою мірою реалізують ідеї системності (табл. 8.3).

Таблиця 8.3

Характеристика різновидів управління системами

Вид управління	Зміст	Недоліки
1	2	3
<i>Цільове</i>	Визначення цілей системи Вироблення управлінських дій, що забезпечують досягнення цілей Реалізація управлінських дій Порівняння отриманого результату з метою Корекція результату відповідно до мети	Утопічність або надмірна реалістичність мети, яка не забезпечує розвиток системи
<i>Програмно-цільове</i>	Визначення цілей та їх впорядкування у відповідності з ієрархією системи Вироблення програм розвитку відособлених під цілі комплексів Створення організаційних структур, що забезпечують реалізацію програм	Те ж плюс відірваність комплексів один від одного, зростання бюрократії

<i>Планове</i>	Розробка плану майбутніх змін Закріплення за пунктами плану відповідних підрозділів Контроль виконання за ресурсами, результатами і термінами	Занижений або завищений план, заборона ринкових механізмів
<i>Комплексне</i>	Виявлення всіх складових управлінського процесу Здійснення управління відповідно до них	Неврахування значущості чинників в їх комплексі
<i>Рівноважне</i>	Визначення діючих сил системи Формування балансу діючих сил Підтримка балансу діючих сил	Відсутність розвитку, консервація відсталості
<i>Антикризове</i>	Діагностика і моніторинг керованої системи Вироблення заходів з профілактики або виходу з кризи керованої системи Реалізація заходів	Ускладнення управління, додаткові витрати
<i>Стійкого розвитку</i>	Визначення характеристик системи Виявлення темпів зростання системи Вироблення заходів зі збереження темпу зростання системи Вироблення заходів з підтримки динамічної рівноваги системи	Постійне вдосконалення системи і відповідні витрати
<i>Мультиплікаційне або синергетичне</i>	Виявлення критичних точок (точок біфуркації) в керованій системі Вироблення заходів щодо забезпечення в цих точках синергетичних процесів Реалізації нововведень, їх дифузії, резонансу, стартового вибуху	Ускладнення управління, зростання витрат і вимог до персоналу
<i>За принципом зворотному зв'язку</i>	Побудова зворотного зв'язку Визначення знаку зворотного зв'язку Формування впливу на систему відповідно до зворотного зв'язку Вплив на систему відповідно до принципу зворотного зв'язку	Ускладнення управління, помилки використання зворотного зв'язку
<i>Ієрархічне</i>	Формування ієрархії Закріплення рівнів відповідальності і супідрядності Формулювання завдання перед верхнім рівнем ієрархії	Збільшення часу прийняття рішень, колективна безвідповідальність
<i>Операційне</i>	Розбиття діяльності на операції Побудова мережевої операційної моделі Оптимізація мережевої моделі Реалізація оптимальної діяльності	Подрібненість або надмірна узагальненість операцій

<i>Ситуативне</i>	Визначення типу ситуації Виділення параметрів ситуації Вплив на ситуацію	Помилки в аналізі ситуації і виробленні впливу
<i>Оптимальне</i>	Вибір або побудова критеріїв оптимальності Вироблення відповідних їм керуючих впливів Реалізація керуючих впливів	Помилки у визначенні критеріїв оптимальності
<i>Самоуправління</i>	Аналіз структури і функцій керованої системи Виділення з них тих функцій, які можна передати самому об'єкту Перетворення об'єкта управління на суб'єкт	Помилки в делегуванні повноважень

Продуктом діяльності управління є **рішення**, складний і відповідальний процес, який вимагає використання системного підходу. Процес прийняття рішення проходить **етапи**:

- збір релевантної інформації;
- розробка альтернативних варіантів за вибраними критеріями;
- вибір найкращого варіанту;
- перевірка і оцінка прийнятого рішення;
- реалізація рішення виконавцями.

Якість управлінського рішення – сукупність параметрів рішення, що задовольняють конкретного споживача.

Прийняття управлінського рішення на основі системного підходу можна представити наступним чином: на “вході” системи є проблема, яку потрібно вирішити. “Вихід” системи – кількісно чи якісно виражене, з відповідним ступенем адекватності та вірогідності реалізації рішення. На якість управлінського рішення впливає зовнішнє середовище – фактори мікро- і макросередовища фірми. Інформація, що потрапляє від споживачів до того, хто прийняв рішення, чи до того, від кого надійшла інформація щодо вирішення проблеми, є зворотним зв'язком.

В теорії управління виділяють **три основні моделі прийняття рішень** (табл. 8.4).

В сучасній літературі з теорії прийняття рішень існують різні підходи щодо класифікації методів обґрунтування управлінських рішень. Один із найпоширеніших способів класифікації розглядає **кількісні та якісні методи**. **Кількісні методи** (або методи дослідження операцій) застосовують, коли фактори, що впливають на вибір рішення, можна кількісно визначити та оцінити. **Якісні методи** використовують тоді, коли фактори, що визначають прийняття рішення не можна кількісно охарактеризувати або вони взагалі не піддаються кількісному вимірюванню. До **якісних методів** належать в основному експертні методи.

Основні моделі прийняття управлінських рішень

Найменування моделі	Базові поняття	Основні характеристики	Сфери застосування
Класична модель	Раціональність	<p>Особа, що приймає рішення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - має повну інформацію щодо ситуації прийняття рішення - має повну інформацію про всі можливі альтернативи та їх наслідки - має раціональну систему упорядкування переваг за ступенем їх важливості - завжди має на меті максимізацію кінцевого результату 	<p>Прийняття програмованих рішень</p> <p>Достатність необхідної інформації</p>
Поведінкова модель	<p>Обмежена раціональність</p> <p>Досягнення задоволеності</p>	<p>Особа, що приймає рішення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не має повної інформації про ситуацію прийняття рішення - не має повної інформації про всі можливі альтернативи - не здатна або не схильна передбачити наслідки реалізації кожної альтернативи 	Обмеженість або відсутність інформації
Ірраціональна модель		Рішення приймаються без дослідження альтернатив	<p>Розв'язання принципово нових проблем, що важко вирішуються</p> <p>Вирішення проблем в умовах дефіциту часу</p> <p>Достатність влади для нав'язання свого рішення</p>

Розглянемо поширені різновиди методів обґрунтування управлінських рішень.

Метод платіжної матриці дозволяє дати оцінку кожної альтернативи як функції різних можливих результатів реалізації цієї альтернативи.

Основними умовами застосування методу платіжної матриці є:

- наявність кількох альтернатив вирішення проблеми;
- наявність декількох ситуацій, які можуть мати місце при реалізації кожної альтернативи;
- можливість кількісно виміряти наслідки реалізації альтернатив.

В концепції платіжної матриці ключовим є поняття "очікуваного ефекту" – це сума можливих результатів ситуацій, які можуть виникнути в процесі реалізації альтернативи, помножених на імовірність настання кожної з них. В методі платіжної

матриці критично важливим є точна оцінка ймовірностей виникнення ситуації в процесі реалізації альтернатив.

Метод дерева рішень передбачає графічну побудову різних варіантів дій, які можуть бути здійснені для вирішення існуючої проблеми (рис. 8.1).

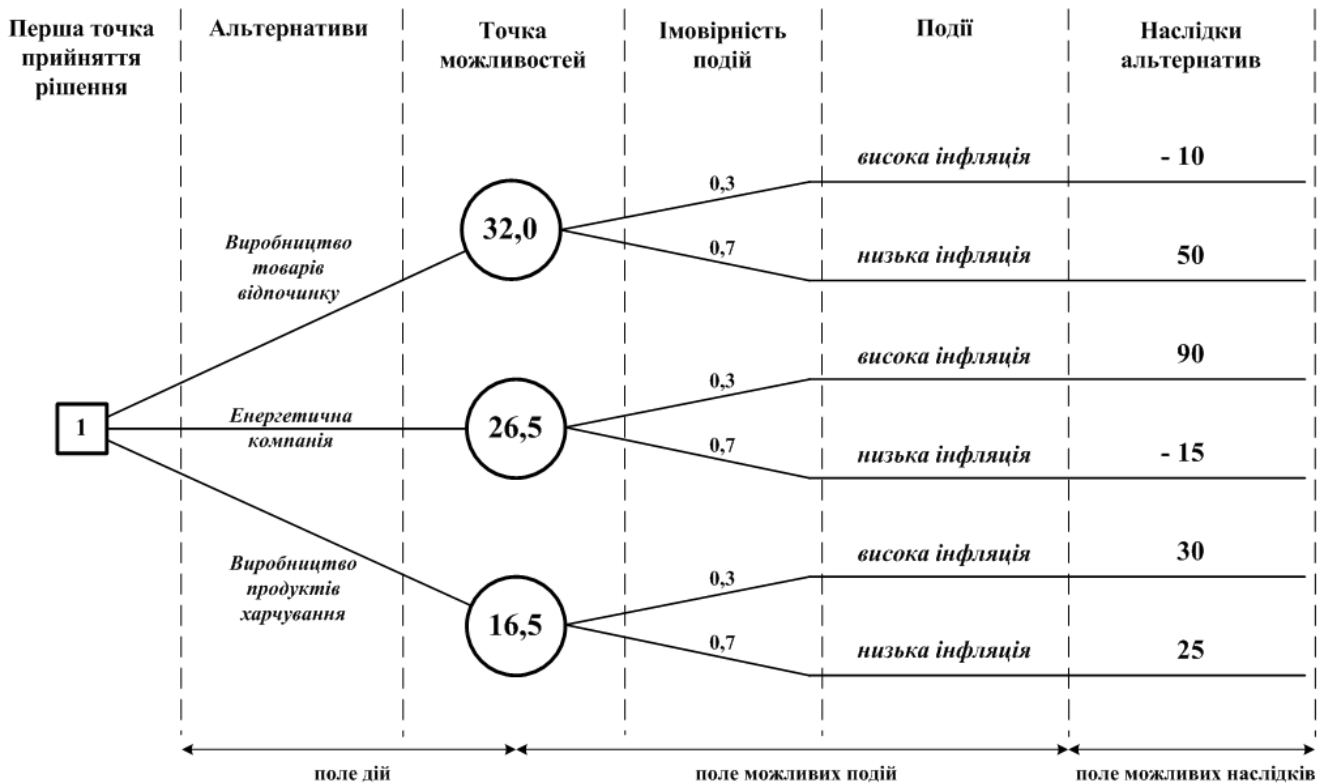


Рис. 8.1. Графік "дерева рішення" у задачі інвестування коштів фірми

Компоненти графіка "дерева рішень":

- 1) три поля, які можуть повторюватися в залежності від складності самої задачі:
 - а) поле дій (поле можливих альтернатив). Тут перераховані всі можливі альтернативи дій щодо вирішення проблеми;
 - б) поле можливих дій (поле ймовірностей подій). Тут перелічені можливі ситуації реалізації кожної альтернативи та визначені ймовірності виникнення цих ситуацій;
 - в) поле можливих наслідків (поле очікуваних результатів). Тут кількісно охарактеризовані наслідки (результати), які можуть виникнути для кожної ситуації;
- 2) три компоненти:
 - а) перша точка прийняття рішення. Вона звичайно зображена на графіку у вигляді чотирикутника та вказує на місце, де повинно бути прийнято остаточне рішення, тобто на місце, де має бути зроблений вибір курсу дій;
 - б) точка можливостей. Вона звичайно зображується у вигляді кола та характеризує очікувані результати можливих подій;

- в) "гілки дерева". Вони зображуються лініями, які ведуть від першої точки прийняття рішення до результатів реалізації кожної альтернативи.

Ідея методу "дерева рішень" полягає у тому, що просуваючись гілками дерева у напрямку справа наліво (тобто від вершини дерева до першої точки прийняття рішення):

- а) спочатку розрахувати очікувані виграші по кожній гілці дерева;
- б) порівнюючи ці очікувані виграші, зробити остаточний вибір найкращої альтернативи.

Використання цього методу передбачає, що вся необхідна інформація про очікувані виграші для кожної альтернативи та імовірності виникнення всіх ситуацій була зібрана заздалегідь.

Метод "дерева рішень" застосовують на практиці у ситуаціях, коли результати одного рішення впливають на подальші рішення, тобто для прийняття послідовних рішень.

Теоретико-ігрові методи. У більшості випадків для прийняття управлінських рішень використовується неповна і неточна інформація, яка і створює ситуацію невизначеності. Для обґрунтування рішень в умовах невизначеності використовують:

- 1) методи теорії статистичних рішень (ігри з природою);
- 2) методи теорії ігор.

Методи теорії статистичних рішень використовуються, коли невизначеність ситуації обумовлена об'єктивними обставинами, які невідомі або носять випадковий характер.

В задачах теорії статистичних рішень вже існує оцінка реалізації кожної стратегії для кожного стану природи. Проте зовсім невідомо, який із станів природи реально виникатиме. Для розв'язання таких задач використовуються наступні критерії.

1. Критерій песимізму (критерій Уолда). Згідно критерію песимізму, для кожної стратегії існує найгірший з можливих результатів. Вибирається при цьому така стратегія, яка забезпечує найкращий з найгірших результатів. Критерій песимізму у математично формалізованому виді можна представити так:

$$\max_{j=1}^n \left(\min_{i=1}^m a_{ij} \right). \quad (8.1)$$

2. Критерій оптимізму. У відповідності до цього критерію, для кожної стратегії є найкращий з можливих результатів. За допомогою критерію оптимізму обирається стратегія, яка забезпечує найкращий результат з можливих:

$$\max_{j=1}^n \left(\max_{i=1}^m a_{ij} \right). \quad (8.2)$$

3. Критерій коефіцієнта оптимізму (критерій Гурвіца). В реальності, особа яка приймає рішення, не є абсолютним песимістом або абсолютним оптимістом. Звичайно вона знаходиться десь поміж цими крайніми позиціями. У відповідності до таких передбачень і використовується критерій коефіцієнта оптимізму. Для математичної формалізації коефіцієнта оптимізму до його формули вводиться коефіцієнт k , який характеризує (у долях одиниці) ступінь відчуття особою, яка

приймає рішення, що вона є оптимістом. Вибирається при цьому стратегія, яка забезпечує:

$$\max_{j=1}^n \left[k \times \max_{i=1}^m a_{ij} + (1 - k) \times \min_{i=1}^m a_{ij} \right]. \quad (8.3)$$

4. Критерій Лапласа. За допомогою трьох попередніх критеріїв стратегія обиралася, виходячи з оцінки результатів станів природи і практично не враховувалися ймовірності виникнення таких станів. Критерій Лапласа передбачає розрахунки очікуваних ефектів від реалізації кожної стратегії, тобто суми можливих результатів виникнення кожного стану природи зважених на ймовірності появи кожного з них. Вибирається при цьому стратегія, яка забезпечує максимальний очікуваний ефект:

$$\max_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^m (a_{ij} \times P_j) \right), \quad (8.4)$$

де P_j – імовірність виникнення j -го стану природи (у долях одиниці).

5. Критерій жалю (критерій Севіджа). Використання цього критерію передбачає, що особа, яка приймає рішення, має мінімізувати свої втрати при виборі стратегії. Іншими словами вона мінімізує свою потенційну помилку при виборі неправильного рішення. Використання критерію жалю передбачає:

- побудову матриці втрат. Втрати (b_{ij}) при цьому розраховуються окремо для кожної умови реалізації стратегій за формулою:

$$b_{ij} = \max_{j=1}^n a_{ij} - a_{ij}; \quad (8.5)$$

- вибір кращої стратегії за формулою:

$$\min_{j=1}^n \left(\max_{i=1}^m b_{ij} \right). \quad (8.6)$$

Теорія ігор використовується у випадках, коли невизначеність ситуації обумовлена свідомими цілями розумного супротивника.

Організації звичайно мають цілі, які суперечать цілям інших організацій-конкурентів. Тому робота менеджерів часто полягає у виборі рішення з урахуванням дій конкурентів. Для вирішення таких проблем призначені методи теорії ігор.

Теорія ігор – це розділ прикладної математики, який вивчає моделі і методи прийняття оптимальних рішень в умовах конфлікту.

Під **конфліктом** розуміється така ситуація, в якій зіштовхуються інтереси двох або більше сторін, що переслідують різні (суперечні) цілі. При цьому кожне рішення має прийматися в розрахунок на розумного противника, який намагається зашкодити іншому учаснику гри досягти успіху.

Основну задачу теорії ігор можна сформулювати так: визначити, яку стратегію має застосувати розумний гравець у конфлікті з розумним противником, щоб гарантувати кожному з них виграш, причому відхилення будь-кого з гравців від оптимальної стратегії може тільки зменшити його виграш.

Центральне місце в теорії ігор займають **парні ігри з нульовою сумою**, тобто ігри, в яких:

- приймають участь тільки дві сторони;
- одна сторона виграє рівно стільки, скільки програє інша.

Такий рівноважний виграш, на який мають право розрахувати обидві сторони, якщо вони будуть додержуватися своїх оптимальних стратегій, називається **ціною гри**. Розв'язати парну гру з нульовою сумою означає знайти пару оптимальних стратегій (одну для першого гравця, іншу – для другого) і ціну гри.

Дві компанії **Y** і **Z** з метою збільшення обсягів продажу продукції розробили наступні альтернативні стратегії:

- Компанія **Y** :
- Y_1 (зменшення ціни продукції);
 - Y_2 (підвищення якості продукції);
 - Y_3 (пропозиція вигідніших умов продажу).

- Компанія **Z** :
- Z_1 (збільшення витрат на рекламу);
 - Z_2 (відкриття нових дистриб'юторських центрів);
 - Z_3 (збільшення кількості торгових агентів).

Вибір пари стратегій Y_i і Z_j визначає результат гри, який позначимо як A_{ij} і вважатимемо його вирашем компанії **Y**. Тепер результати гри для кожної пари стратегій **Y** і **Z** можна записати у вигляді матриці, у якій m рядків та n стовпців. Рядки відповідають стратегіям компанії **Y**, а стовпці – стратегіям компанії **Z**:

Стратегії Y	Стратегії Z		
	Z_1	Z_2	Z_3
Y_1	A_{11}	A_{12}	A_{13}
Y_2	A_{21}	A_{22}	A_{23}
Y_3	A_{31}	A_{32}	A_{33}

Така таблиця називається **платіжною матрицею гри**. Якщо гра записана у такому вигляді, це означає, що вона приведена до нормальної форми.

Для розв'язання гри розраховують **верхню** і **нижню ціну гри** та обчислюють **сідлову точку**.

Нижню і верхню ціну гри знаходимо керуючись принципом обережності, згідно якого у грі потрібно поводити себе так, щоб за найгірших для тебе діях суперника отримати найкращий результат (критерій песимізму).

Нижня ціна гри (яку прийнято позначати α) розраховується шляхом визначення мінімального значення A_{ij} по кожному рядку платіжної матриці (стратегії гравця **Y**) і вибору з-поміж них максимального значення, тобто:

$$\alpha = \max_{j=1}^n \left(\min_{i=1}^m a_{ij} \right) \quad (8.7)$$

Верхня ціна гри (яку прийнято позначати β) розраховується шляхом визначення максимального значення A_{ij} по кожному стовпцю платіжної матриці гри (стратегії гравця **Z**) і вибору з-поміж них мінімального значення, тобто:

$$\beta = \min_{i=1}^m (\max_{j=1}^n a_{ij}). \quad (8.8)$$

Якщо нижня ціна гри дорівнює верхній ($\alpha = \beta$), то така гра має сідлову точку і вирішується в чистих стратегіях. **Сідлова точка** – елемент платіжної матриці гри, який є мінімальним у своєму рядку і одночасно максимальним у своєму стовпці.

Чисті стратегії – це пара стратегій (одна – для першого гравця, а друга – для другого гравця), які перехрещуються в сідловій точці. Сідлова точка в цьому випадку і визначає ціну гри.

Гри, які не мають сідлової точки, на практиці зустрічаються частіше. У цьому випадку рішення знаходиться в межах **змішаних стратегій**. Знайти рішення гри без сідлової точки означає визначення такої стратегії, яка передбачає використання кількох чистих стратегій.

Експертні методи прийняття рішень застосовуються у випадках, коли для прийняття управлінських рішень неможливо використовувати кількісні методи. Найчастіше на практиці застосовують наступні експертні методи.

Метод простого ранжування (надання переваги) полягає у тому, що кожний експерт позначає ознаки у порядку надання переваги. Цифрою 1 позначається найбільш важлива ознака, цифрою 2 – наступна за ступенем важливості і т.д.

Оцінки ознак (a_{ij}) кожного експерта, зводяться в таблицю такого виду:

Ознаки	Експерти			
	1	2	...	m
x_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1m}
x_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2m}
...
x_n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nm}

Далі визначається середній ранг, тобто середнє статистичне значення S_i за i -тою ознакою за формулою:

$$S_i = (\sum_{j=1}^m a_{ij}) / m , \quad (8.9)$$

де a_{ij} – порядок надання переваги i -тій ознаці j -им експертом;

j – номер експерта;

i – номер ознаки;

m – кількість експертів.

Чим меншим є значення S_i , тим вагомішою є ця ознака.

Метод вагових коефіцієнтів (оцінювання) полягає у наданні всім ознакам вагових коефіцієнтів. Воно може здійснюватися двома способами:

1) усім ознакам призначають вагові коефіцієнти так, щоб сума всіх коефіцієнтів дорівнювала 1 або 10, або 100;

2) найважливіший з усіх ознак призначають ваговий коефіцієнт, який дорівнює певному фіксованому числу, а решті ознак – коефіцієнти, які дорівнюють часткам цього числа.

Узагальнену думку експертів S_i за i -ою ознакою розраховують за формулою:

$$S_i = \left(\sum_{j=1}^m a_{ij} \right) / m, \quad (8.10)$$

де a_{ij} – ваговий коефіцієнт, який призначив j -ий експерт i -ій ознаці;

j – номер експерта;

i – номер ознаки;

m – кількість експертів, які оцінюють i -ту ознаку.

Чим більшою є величина S_i , тим більш вагомою є ця ознака.

Ефективне управління ґрунтується на системності, науковості, інформаційному забезпеченні.

3. Проектування соціально-економічних систем

Проект – це задача з відомими початковими даними і результатами, які визначають спосіб її розв’язання. Проект включає проблему (замисел), засоби реалізації проекту (способи вирішення проблеми) та результати проекту.

Проект, як і будь-яка діяльність, має ряд властивих йому рис, наявність яких допоможе підприємству здійснити ефективну реалізацію проекту.

Організації виконують роботу, яка в основному включає або дії, або проекти, хоча вони можуть і перекриватися. Дії і проекти мають багато спільного, наприклад:

- вони виконуються людьми;
- виконуються з обмеженими ресурсами;
- плануються, виконуються і контролюються.

Дії і проекти в основному відрізняються тим, що перші виконуються весь час і є чимось постійним, тоді як проекти є тимчасовими та унікальними. Отже, проект може бути визначений через свої відмітні характеристики: **проект** – це тимчасова дія, що виконується для створення унікального продукту чи послуги. Тимчасове означає, що кожен проект має свій певний початок і кінець. Унікальний означає, що продукт або послуга принципово відрізняється від інших аналогічних продуктів або послуг.

Проекти виконуються на всіх організаційних рівнях. Вони можуть залучати одну людину або багато тисяч людей. Проекти можуть охоплювати один підрозділ організації або виходити за межі організації, залучаючи спільні підприємства чи використовуючи інші форми партнерства. Проекти часто є найбільш важливими компонентами стратегії організації бізнесу.

Приклади проектів:

- розробка нового продукту чи послуги;
- зміна структури, кадрів або стилю роботи організації;
- проектування нового транспортного засобу;
- розробка чи придбання нової або модифікованої інформаційної системи;
- зведення будівлі чи споруди;

- запуск політичної кампанії;
- реалізація нової процедури чи процесу, пов'язаного з бізнесом виконавчої організації.

Проект може бути представлений як **система** (рис. 8.2).

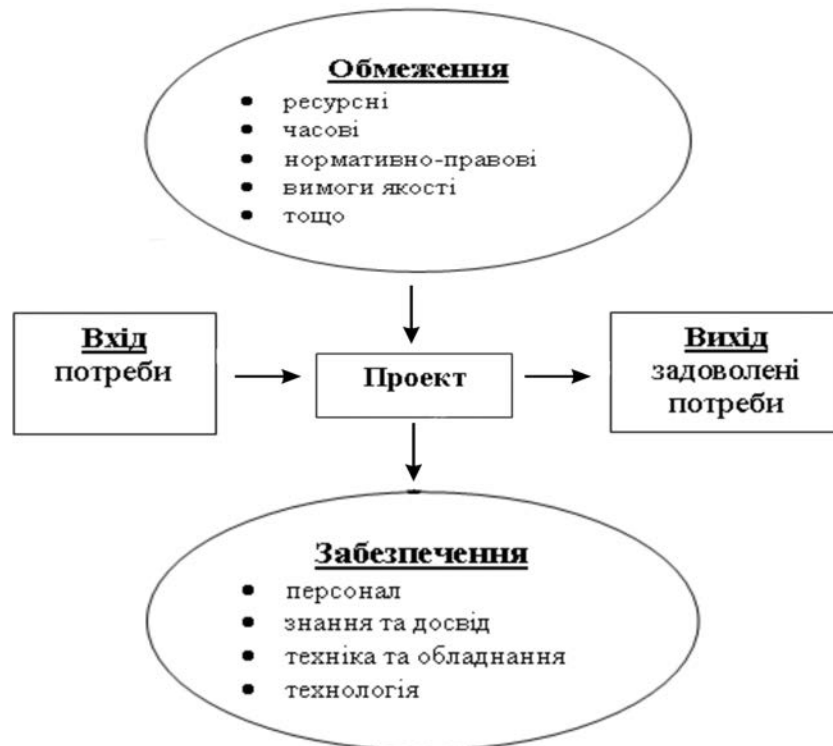


Рис. 8.2. Проект як система

Проект передбачає наявність плану досягнення поставлених цілей (комплексу робіт), а також наявність системи повноважень і відповідальності за досягнення цілей на чолі з менеджером проекту.

Планування цілей проекту (Scope Planing) – це розробка документа, у якому визначені цілі проекту. Відправною точкою слугують опис продукту, обґрунтування проекту, загальні обмеження, інформація про уже виконані аналогічні проекти. Аналізуються альтернативні шляхи реалізації проекту, визначаються критерії успішності. Цей документ надалі є основою для всіх проектних рішень і єдиного розуміння цілей проекту всіма його учасниками.

Місія – це генеральна мета проекту, причина його існування. Вона визначає орієнтири для наступних рівнів цілей, а також для розробки стратегії на різних організаційних рівнях.

Мета проекту – це бажаний і доведений результат, досягнутий у межах певного терміну при заданих умовах реалізації проекту.

Досягнення поставленої мети вимагає розв'язання певних завдань, а саме:

- визначити можливі результати проекту (прогнозування);
- надати кількісну оцінку цим результатам;
- обґрунтувати можливість досягнення цих результатів та їх ефективність;
- визначити умови, за яких ці результати мають бути досягнуті.

Декомпозиція цілей (Scope Definition) – це послідовний розподіл основних результатів проекту на більш дрібні елементи, аж до пакетів робіт, які добре піддаються керуванню. У результаті утворюється ієрархічна структура (**дерево**) **робіт проекту (Work Breakdown Structure – WBS)** – рис. 8.3.

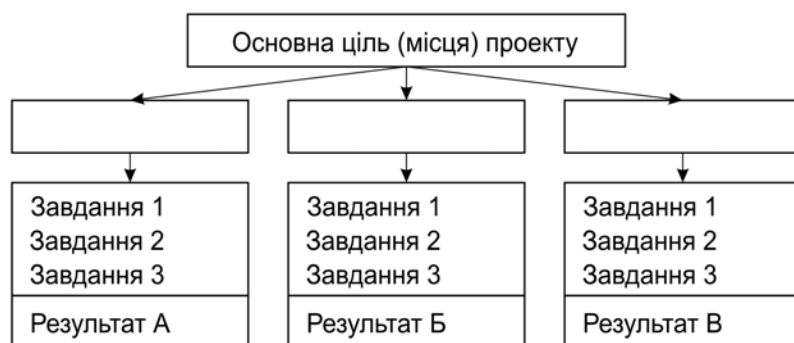


Рис. 8.3. Декомпозиція цілей проекту

Контекст проекту – це зовнішнє та внутрішнє середовище, в якому планується і здійснюється проект.

Зовнішнє середовище проекту включає наступні **фактори**:

- фізичні (місце розташування, клімат, географічні особливості);
- економічні фактори (внутрішні та міжнародні);
- культурні, соціальні, політичні, в тому числі підтримка з боку сторонніх організацій;
- технологічні (можливості і тип змін).

Внутрішнє середовище в основному визначається взаємодією між наступними учасниками і зацікавленими сторонами проекту:

- власник, яким може бути уряд, рада директорів, акціонери, приватна особа;
- користувач, ринок, покупець, клієнт, чії потреби та бажання необхідно враховувати і з'ясовувати;
- головна організація, якою може бути міністерство або корпорація, відповідальна за роботи по проекту;
- команда з управління проектом, включаючи штатних робітників і консультантів;
- постачальники, гуртові фірми, підрядники, що забезпечують матеріалами і послугами.

Крім названих факторів, на контекст проекту впливають **іраціональні фактори**, які важко підлягають формальному визначенню, але можуть впливати як позитивно, так і негативно на проект, наприклад:

- фактори соціальної системи (премії та якість життя);
- політичні фактори (влада, обмежені ресурси, ідеологія);
- індивідуальні реакції на премію, владу, якість життя.

Подібно більшості організаційних заходів, **основна мета проекту** — задоволення потреб замовника. Характеристики проекту допомагають відрізнити його від інших дій організації. **Основні характеристики проекту** такі:

1. Визначена мета.

2. Визначена тривалість виконання, із чіткою датою початку і завершення.
3. Звичайно, у проекті беруть участь кілька відділів і різноманітних фахівців.
4. Як правило, виконується щось нове, чого ніколи не робилося раніше.
5. Особливі вимоги за часом, витратами і якістю виконання роботи.

Проекти мають **визначену мету**, чи то будівництво 12-поверхового житлового комплексу до 1 січня чи випуск нової версії спеціального пакета програмного забезпечення в якомога стислий термін. Така єдина визначена мета часто відсутня у повсякденному житті організації, де працівники щодня виконують ті самі операції.

Через те, що існує чітко визначена мета, **проекти мають чітко визначений момент завершення**, що зовсім не схоже на постійно виконувани обов'язки в традиційних видах робіт. У багатьох випадках працівники переходять від одного проекту до іншого, а не залишаються виконувати ту саму роботу. Після будівництва житлового комплексу у Києві інженер може одержати завдання побудувати нафтопереробний завод у Лисичанську.

На відміну від більшості видів організаційної роботи, що поділяється за принципом функціональної спеціалізації, для **проектів характерно комбінувати і поєднувати зусилля найрізноманітніших фахівців**. Наприклад, замість того, щоб працювати в окремих кабінетах під керівництвом конкретних менеджерів, учасники проекту, незалежно від того, чи є вони інженерами, фахівцями у сфері фінансів чи маркетингу, фахівцями з контролю за якістю, працюють над виконанням проекту під керівництвом менеджера проекту.

Проект ніколи не буває однаковим і завжди включає якісь унікальні елементи. І питання не в тому, чи будуть мати місце такі унікальні елементи, а в тому, якою буде міра унікальності. Очевидно, що здійснення того, що дотепер ніколи не робилося, як, наприклад, запуск людини на Місяць, вимагає вирішення нових проблем і появи нових технологій. З іншого боку, навіть базові будівельні проекти, для виконання яких використовуються добре відомі і відпрацьовані методи і прийоми, вимагають врахування індивідуальних інтересів замовника, що також робить їх унікальними. І, нарешті, проекти зв'язують обмеження за часом, витратами і особливі вимоги до виконання робіт. Проекти оцінюють по тому, що було виконано, скільки це коштувало і як багато часу було на це витрачено.

Вищезгадані обмеження накладають більшу відповідальність, ніж при виконанні багатьох інших робіт. Ці ж фактори підкреслюють одну із першорядних функцій управління проектом, а саме: балансування часом, витратами і роботою при одночасно максимальному задоволенні вимог клієнта.

Проектування – це постійний пошук найбільш ефективного поєднання внутрішніх змінних у відповідності до стану зовнішнього середовища. Проектування організації залежить від рівня проектування і розподілу робіт (функцій) в організації, і саме ця взаємодія знаходить відображення в статичі – в структурах і в динаміці – в процесах.

Проектування пов'язане із прийняттям керівництвом **рішень стосовно базових елементів організаційної структури**:

- рівень розподілу і спеціалізація;
- департаменталізація і кооперація;
- зв'язки в організації і координація;

- масштаб керованості і контролю;
- ієрархія в організації і ланки;
- розподіл прав і відповідальності;
- централізація і децентралізація;
- диференціація та інтеграція.

Рекомендована література: основна: 3,4,8; додаткова: 8,9,13.

ТЕМИ РЕФЕРАТІВ:

1. Системні аспекти соціального проектування.
2. Соціальні технології і проблеми їх розробки.
3. Технології проектування соціальних систем.
4. Вплив системних ідей на теорію і практику управління.
5. Системність в розробці і прийнятті управлінських рішень.
6. Системний підхід в управлінському консультуванні.
7. Оптимальність в управлінні соціальними процесами.
8. Системне уявлення внутрішнього середовища організації.
9. Системне уявлення зовнішнього середовища організації.
10. Формування ефективних системних відносин між СУ і ОУ.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Ознаки розробки проекту, види проектів.
2. Етапи проектування систем.
3. Основні наукові підходи до проектуванню.
4. Характеристика основних аспектів системності в управлінні.
5. Які види управління побудовані на тих чи інших аспектах системності, покажіть плюси і мінуси?
6. Як системність впливає на якість управлінських рішень?
7. Які основні проблеми з точки зору системності кожного етапу процесу прийняття рішень?

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА ДО ТЕМИ 8

“Найзагадковіша проблема управління полягає в тому, що воно існує.”

NN

“Управління – це мистецтво, як медицина або композиторська діяльність, інженерна справа чи футбол. Але будь-яке мистецтво використовує організаційне знання, яке лежить в його основі (концепції, теорії, принципи, методи) і застосовує його з урахуванням реальної ситуації для досягнення бажаного практичного результату.”

Гарольд Куні, президент міжнародної академії управління

“Наука і мистецтво управління мають свою неповторну естетику, співзвучну готичі і музиці: порив і політ фантазії, коли творче осяяння засноване на точному розрахунку і математично строгій гармонії.”

NN

ПРАКТИЧНА ВПРАВА 1

Наведіть приклади робіт відповідно до співвідношення їх масштабності і складності (див. матрицю):

		Масштаб	
		Малий	Великий
Складність роботи	Висока	?	?
	Низька	?	?

ПРАКТИЧНА ВПРАВА 2

Наведіть приклади робіт відповідно до співвідношення "як-коли-де" і "взаємозалежності" роботи (див. матрицю):

		Ясно	Неясно
		?	?
Складність роботи	Неясно	?	?
	Ясно	?	?

Коли і де повинна виконуватися робота

ПРАКТИЧНА ВПРАВА 3

Як відомо, взаємозалежність робіт в організації може бути:

- складеною із частин;
- послідовною;
- зв'язаною;
- груповою.

Наведіть приклади таких робіт і зобразіть їх схематично.

ПРАКТИЧНА ВПРАВА 4

Наведіть приклади виробництв відповідно до матриці "динамізм і рівень складності оточення". Проаналізуйте також фактори зовнішнього оточення у кожному квадранті матриці: їх багато? Мало? Вони схожі? Несхожі? Змінюються? Не змінюються?

		Низький	Високий
		Ситуація низької невизначеності Фактори...? Приклад...?	Ситуація помірної невизначеності Фактори...? Приклад...?
Ступінь динамізму зовнішнього оточення	Низький	Ситуація помірної невизначеності Фактори...? Приклад...?	Ситуація високої невизначеності Фактори...? Приклад...?
	Високий	Ситуація високої невизначеності Фактори...? Приклад...?	Ситуація високої невизначеності Фактори...? Приклад...?

Ступінь складності зовнішнього оточення

ПРАКТИЧНА ВПРАВА 5

Наведіть приклади конфігурацій відповідно до матриці співвідношення рівнів управління (ієрархії) і масштабу керівництва:

		Масштаб керівництва	
		Нижчий оптимального	Вищий оптимального
Кількість рівнів управління	Максимальна	Висока конфігурація ?	Китайська конфігурація ?
	Мінімальна	Мала конфігурація ?	Плоска конфігурація ?

ПРАКТИЧНА ВПРАВА 6

Аналіз ступеня диференціації частин організації дозволяє визначити рівень потенційного конфлікту між ними, а знаходження відповідного інтеграційного механізму створює умови для зниження конфліктності. Проаналізуйте 4 різні ситуації відповідно до матриці "рівень диференціації – рівень інтеграції".

		Рівень диференціації	
		Низький	Високий
Рівень інтеграції	Високий	?	?
	Низький	?	?

ПРАКТИЧНА ВПРАВА 7

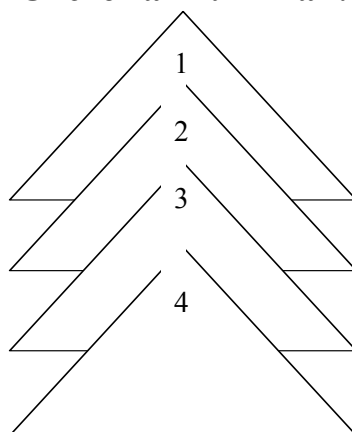
Опишіть і зобразіть схематично, які правила взаємодії можуть встановлюватися в організації:

- а) в групі із 3-ох людей (або 3-ох підрозділів);
- б) в групі із 4-ох людей (або 4-ох підрозділів);
- в) в групі із 5-ти людей (або 5-ти підрозділів).

ПРАКТИЧНА ВПРАВА 8

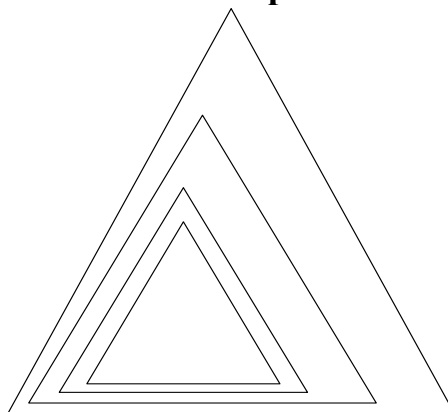
В організації можливі два варіанти розподілу прав та обов'язків: система "ялинка" і система "матрьошка":

Система "ялинка":



- 1 – директор;
- 2 – начальник цеху;
- 3 – начальник дільниці;
- 4 – бригадир.

Система "матрьошка":



4 3 2 1

Поясніть відмінності між цими двома системами.

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Міні-ситуація

Як відомо, на відповідний проект організації впливають окремі чинники. Головні з них – це базова технологія, середовище організації, її розмір та цикл існування. Однак не зазначено детально, як ситуаційні чинники, діючи разом у різних комбінаціях, могли б впливати на проектування організації. Наприклад, як могли б впливати на проект організації окремі форми технології та чинники середовища?

Підручники з менеджменту описують головні форми проектування організації, такі як функційна, конгломератна, філіальна та матрична. Вони аналізують зв'язок між ситуаційними чинниками та проектом організації.

Завдання:

1. Назвіть приклади чотирьох фірм, які використовують різні головні форми проектування організації. Охарактеризуйте технологію, середовище, розмір та цикл існування кожної із чотирьох фірм.

2. Пов'яжіть кожен ситуаційний чинник із проектом організації, який використовує кожна із цих фірм.

Література: основна: 1,2,3,4,9,12; додаткова: 6,8,9,12,17.

ТЕМА 9. АНАЛІТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ: ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ

Ключові слова: аналітика, інтелект.

НАВЧАЛЬНА МЕТА:

Ознайомитися: із особливостями аналітичної діяльності.

Знати: технологію інтелектуальної діяльності.

Вміти: використовувати інтелект для підвищення ефективності і якості будь-яких процесів.

ПРОБЛЕМАТИКА:

1. Сутність і технології аналітичної діяльності.
2. Характеристика основних різновидів аналітичної діяльності.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

РАЦІОНАЛІСТИЧНА ОМАНА. *Усе відбувається з певної причини.*

ЗАКОН ТОРНЛІ. *Те, що ми у власному відображенні вважаємо порядком, насправді просто домінуюча форма хаосу.*

ПРИНЦИП ІССАВІ-УІЛКОКСА. Проблеми розростаються в геометричній прогресії, рішення – в арифметичній.

МАКСИМА МЕНТЛІ. Логіка – це систематичний метод, що дозволяє з повною впевненістю приходити до неправильних висновків.

1. Сутність і технології аналітичної діяльності

Аналітична діяльність (АД) – аналітика представляє собою напрямок інтелектуальної діяльності людей, спрямований на вирішення задач із різних сфер життя. В понятті “аналіз” є такі **змістові підходи**: певна сукупність розумових прийомів розкладання цілого на частини і процедури синтезу.

Витоки аналітичної діяльності ведуть до **Сократа**, який широко використовував діалоговий спосіб вирішення завдань, докази через наведення. Ключову роль у виникненні аналітики зіграв творець логіки **Арістотель** (384-322 до н. е.). Він написав книги: "Перша аналітика" і "Друга аналітика". Його вклад в аналітику полягав у тому, що він вперше систематизував і кодифікував прийоми міркувань, зробив їх предметом наукових пошуків. Аристотелем не тільки поставлені, але й дозволені такі глобальні проблеми, як закони тотожності, протиріччя і виключеного третього, діалектики індукції, дедукції та логічного синтезу, визначені категорії, сутність, мета, відношення, простір, час, рух, кількість і якість, форма і матерія, можливість і дійсність, необхідність і випадковість, одиничне, особливе і загальне, розвиток і саморух, структура і функція. Величезна заслуга Арістотеля в тому, що з нього починається системний світогляд і системне дослідження природи. Аналітика складається із **методології** (системна, загальна, часткова), **евристики** (соціологія, психологія, технологія творчості), **логіки** (формальна, діалектична), **інформатики** (технічне і програмне забезпечення, аналіз інформації, обробка інформації).

Сьогодні аналітика представляє розгалужену і складну систему знань, до якої входять **логіка** як наука про закономірності та операції правильного мислення, **наукова методологія** – система принципів, методів і прийомів пізнавальної діяльності, **евристика** – дисципліна, метою якої є відкриття нового в науці, техніці та інших сферах життя, коли відсутній алгоритм вирішення тієї чи іншої пізнавальної задачі, а також **інформатика** – наука про інформацію, способи її отримання, накопичення, обробки і передачі. Кожна зі складових частин аналітики призначена для вирішення завдань, за якими стоять проблеми, що виникають в діяльності людей. Так, у **евристику** входить **психологія творчості** (пояснює психічні процеси творчості, діяльність індивідуального суб'єкта); **соціологія творчості** (пояснює колективну творчість, її залежність від суспільних умов) і **технологія творчості** (інтегрує прийоми творчої діяльності). Вона забезпечує використання механізмів вирішення творчих завдань. **Методологія** при найбільш узагальненому підході складається із **загальнонаукової, частково наукової і системної**. Її призначення – у застосуванні наукових методів вирішення завдань, у забезпеченні правильності розумової діяльності. **Логіка** складається з **формальної і діалектичної**. Що стосується **інформатики**, то без неї неможлива обробка великих

масивів інформації. Вона включає в себе **технічне і програмне забезпечення**, а також **аналіз і обробку інформації**.

Відомо декілька **варіантів трактування наукою сутності аналітичної діяльності**:

перший – методологія і логіка наукових досліджень, де аналітична діяльність зазвичай ототожнюється з логікою наукового дослідження як такого;

другий – управлінське консультування, в якому аналітична діяльність розглядається як найважливіший засіб підготовки діагнозу ситуацій;

третій – роботи з аналізу політики, де аналітичні процедури виступають засобами отримання інформації при виробленні політики;

четвертий – численні дослідження з окремих видів аналізу. Найбільший інтерес представляють при цьому роботи з системного, ситуаційного та інших видів аналізу, що нагадують сплутані гілки, які йдуть від одного аналітичного стовбура.

Класифікацію аналітичної діяльності подано в табл. 9.1.

Таблиця 9.1

Класифікація аналітичної діяльності

Підстава класифікації	Аналітична діяльність	
	Види аналізу	Характеристика
1	2	3
<i>За типом об'єкта аналізу</i>	Економічний	Орієнтований на дослідження економічних явищ, об'єктів і процесів; у залежності від величини об'єктів розпадається на макро- і мікроекономічний
	Екологічний	Осмислює екологічні системи, взаємодії людини і природи
	Управлінський	Передбачає дослідження управлінських систем, особливо процесів прийняття рішень
	Соціальний	Передбачає аналіз об'єктів, явищ і процесів соціальної сфери суспільства
	Політичний	Відображає політичні явища, інститути і процеси (включає власне політичний аналіз і аналіз політики як об'єкта)
	Педагогічний Ментальний	Спрямований на вивчення процесів виховання Мета — дослідження духовних процесів

За типом науки	Філософський Аксіологічний Прогностичний Історичний Економічний Політологічний Соціологічний Праксеологічний Психологічний Культурологічний Етичний Естетичний	Осмилення всього суцього з позицій філософії Розуміння цінності явищ з позиції науки про цінності Орієнтований на використання досягнень прогностики, осмилення явищ сьогодення з позиції запитів майбутнього Вивчення явищ минулого, а також сьогодення в аспекті спадковості, з позицій історичної науки Дослідження на інструментальній базі економічних наук Осмилення політичних об'єктів, інститутів, процесів з позиції політології Грунтується на вивченні суспільства і його підсистем з позицій соціологічної науки Орієнтований на дослідження ефективності і раціональності діяльності з точки зору праксеології (програмно-цільовий, рекомендаційний тощо) Використовує арсенал психології Застосовує методологію культурології Грунтується на принципах етики Вивчає явища з позицій естетики
За типом методу	Системний Логічний Причинно-наслідковий Проблемний Статистичний Програмно-цільовий Балансовий Ситуаційний	Експлуатує системний підхід (структурний, функціональний, структурно-функціональний) Грунтується на інструменті логіки Спирається на причинно-наслідковий підхід до явищ дійсності Передбачає використання проблемного підходу до реальності Грунтується на принципах і методах статистики (кореляційний, факторний, кластерний, дисперсійний, регресійний, коваріаційний) Спирається на програмно-цільовий метод Грунтується на методі балансу Передбачає осмилення ситуацій, що складаються
За рівнем пізнання	Методологічний Теоретичний Емпіричний або фактологічний	Передбачає осмилення об'єктів і процесів з точки зору принципів, методів, прийомів Аналіз з позицій вже наявної теорії або її побудови Орієнтований на виявлення фактів їх закономірностей
За місцем у дослідженні	Первинний Вторинний	Складає частину дослідницького процесу отримання і осмилення результатів Осмилення результатів проведених раніше досліджень

До основних методів АД належать (табл. 9.2):

Характеристика методів аналітичної діяльності

Метод	Характеристика
1	2
<i>Декомпозиції</i>	Розчленовування будь-якого складного явища на прості складові. Об'єктом розчленовування можуть бути як реальні соціальні, так і інтелектуальні системи. Для досягнення адекватності декомпозиції застосовується декомпозиційне моделювання, тобто відтворення декомпонованої моделі і порівняння нової моделі з системою до декомпозиції
<i>Порівняння</i>	Передбачає порівняння даної системи, явища, процесу з іншими, що дозволяє виявляти їх специфіку
<i>Нормативний</i>	Обґрунтовується сукупність нормативів, які відображають ефективність системи, а потім реальна система порівнюється з нормативною, що дає можливість виявити характер відхилення від норми
<i>Агрегації</i>	Перетворення початкової моделі в модель з меншою кількістю змінних або обмежень, що дає наближений у порівнянні з початковою опис об'єкта або процесу, що вивчається,
<i>Аналогії</i>	Передбачає доказ аналогії між двома об'єктами і перенесення системи пояснень з одного об'єкта на інший
<i>Виключень</i>	ґрунтується на поступовому виключенні значної групи складових на підставі закону виключення третього, сенс якого полягає в тому, що справа йде так, як описується у вислові, або так, як говорить заперечення, і третього не дано
<i>Гіпотетичний</i>	Зводиться до висунення, обґрунтування і доказу гіпотез, часто — до “обстрілювання” проблеми як можна більшою кількістю питань, на які мають бути дані відповіді.
<i>Закономірності</i>	Є пошуком стійкої і не випадкової характеристики або зв'язку явищ
<i>“Мінімаксу”</i>	Це окремий випадок методу закономірності, що передбачає пошук мінімальних або максимальних характеристик
<i>Балансовий</i>	Виділення двох сторін чого-небудь, які визначають ціле і врівноважують одна іншу
<i>Класифікацій</i>	Впорядкування об'єктів за істотними ознаками деяких класів
<i>Ранжирування</i>	Привласнення сукупності об'єктів деяких числових величин на підставі інтуїції або відповідно до ступеня вираженості якоїсь ознаки
<i>Проб</i>	Вибір з сукупності деяких об'єктів та їх випробування
<i>Середнього і відхилень від нього</i>	Обчислюється деяка середня величина і виявляються відхилення від неї
<i>Моделювання</i>	Побудова моделі, яка відображає істотні сторони аналізованого об'єкта, спрощує його, і заміна нею реального об'єкта аналізу
<i>Амбівалентності і протиріччя</i>	Пошук для пояснення чого-небудь амбівалентного йому явища (ситість — голод, великий — маленький тощо), пошук протиріч, що визначають суть явища
<i>Парадоксу</i>	Розгляд явища з несподіваних позицій, які не відповідають загальноприйнятим уявленням

<i>Систематизації</i>	Приведення даних в деяку систему, що дозволяє їх пояснити з позицій системного підходу
<i>Екстраполяції</i>	Поширення висновків, отриманих зі спостереження за однією частиною явища, на його іншу частину
<i>Індукції і дедукції</i>	При індукції будується висновок, в якому зі знань про частину предметів класу робиться висновок про весь клас. Дедукція передбачає операцію навпаки, коли зі знань про весь клас робиться висновок про один предмет класу
<i>Ідеалізації</i>	Уявна процедура, пов'язана з представленням чого-небудь як ідеалу і подальшим порівнянням реального об'єкта з ідеалом
<i>Формалізації</i>	Дослідження об'єкта шляхом переведення його якісних характеристик в деяку знакову форму
<i>Спрощення</i>	Представлення об'єкта у вигляді деякої спрощеної моделі
<i>Морфологічний</i>	Спочатку виділяються головні характеристики об'єкта — осі, а потім по кожній з них записують всілякі варіанти
<i>Контрольних питань</i>	Передбачає складання списку питань, на які виробляються відповіді
<i>Фокусування</i>	Спрямований на перенесення у фокус уваги окремих об'єктів, що дозволяє отримати їх оригінальне бачення
<i>“Мозкового штурму”</i>	Є організованою системою вислову учасників про проблему при забороні критики висловів колег
<i>Емпатії</i>	Аналітик входить в образ аналізованого об'єкта, представляє себе “деталлю”, що вивчається, і осмислює з її позиції здійснювані нею дії
<i>Синтезу</i>	Здійснення після процедури аналітичного розкладання синтезу і перевірка ефективності і тотожності об'єкта самому собі
<i>Відбору</i>	Вивчення не всієї сукупності явищ, а лише деякої частини, відібраної за певними правилами
<i>“Від протилежного”</i>	Є зміною ситуації на діаметрально протилежну та її осмислення

Універсальна технологія аналізу складається з таких етапів:

- визначення об'єкта, предмета і проблем аналізу;
- побудова ідеальної моделі об'єкта і предмета дослідження;
- побудова гіпотез;
- вибір типу аналізу;
- вибір або розробка методів аналізу;
- доведення гіпотез;
- формулювання аналітичних висновків.

2. Характеристика основних різновидів аналітичної діяльності

Дати розгорнуту характеристику всіх видів аналітичної діяльності неможливо, оскільки їх налічується по всіх сферах знання і практики декілька сотень. Для цього

необхідне спеціальне дослідження, яке дозволило б відтворити історію розвитку аналітичного мислення. Зупинимося на характеристиці тих з них, які отримали найбільше поширення в житті і суттєво впливають на розвиток аналітичних технологій (табл. 9.3).

Таблиця 9.3

Характеристика видів аналізу

Аналіз	Характеристика
Проблемний	Здійснення проблемної структуризації, що передбачає виділення комплексу проблем ситуації, їх типології, характеристик, наслідків, шляхів вирішення
Системний	Визначення характеристик, структури ситуації, її функцій, взаємодії з навколишнім і внутрішнім середовищем
Причинно-наслідковий	Встановлення причин, які привели до виникнення даної ситуації, і наслідків її розгортання
Праксеологічний	Діагностика змісту діяльності в ситуації, її моделювання і оптимізація
Аксіологічний	Побудова системи оцінок явищ, діяльності, процесів, ситуацій з позицій тієї або іншої ціннісної системи
Ситуаційний	Моделювання ситуації, її складових, умов, наслідків, дійових осіб
Прогностичний	Підготовка передбачень щодо вірогідного, потенційного і бажаного майбутнього
Рекомендаційний	Вироблення рекомендацій щодо поведінки дійових осіб ситуації
Програмно-цільовий	Розробка програм діяльності в даній ситуації

Етапи діяльності в умовах проблемної ситуації:

- сприйняття проблемної ситуації;
- осмислення проблеми;
- пошук способів вирішення проблеми;
- вирішення проблеми.

Ролі, які виконувала аналітична діяльність в житті держави на різних етапах історичного розвитку, різні. У традиційних аграрних суспільствах потреба в ній виникала час від часу. Вона застосовувалася в придворних інтригах, при веденні військових дій, пошуку виходів з екстремальних ситуацій. В епоху індустріального розвитку, коли традиція перестає відігравати основну роль у житті суспільства і зростає вплив нововведень, аналітика вже стає потребою в осмисленні техніко-економічних факторів. Інформаційна, постіндустріальна цивілізація виводить цю діяльність на передові рубежі. Вона починає визначати всі сфери розвитку суспільства. Дуже важливі ролі вона починає відігравати у життєдіяльності держави, в реалізації влади. Постійна динаміка демократії, процеси виборів, гра політичних сил, зміцнення прав людини виступають потужними стимулами розвитку аналітики. Аналітична діяльність в сучасному державному управлінні виконує декілька

найважливіших функцій. Кожна з функцій концентрує в собі той результат, який дає аналітика (табл. 9.4).

Таблиця 9.4

Функції аналітичної діяльності в суспільстві

Функція	Характеристика функції
<i>Управлінська</i>	Забезпечує інформацією всі етапи управлінського циклу: підготовку, прийняття управлінських рішень і контроль за їх реалізацією
<i>Діагностична</i>	Спрямована на отримання об'єктивної картини ситуації, що склалася, її діагнозу
<i>Попереджувальна</i>	Виявляє проблеми, небезпеки, конфлікти, дозволяє попереджувати їх
<i>Пізнавально-ментальна</i>	Сприяє зміні розуміння суті явища, зміні ментальності управлінців

Застосування аналітичної діяльності в управлінні може здійснюватися за кількома **варіантами**.

Перший варіант організації аналітичної роботи полягає в тому, що сам сенс і зміст аналітичної роботи не розуміється керівництвом. Тут немає ніякої її організації. Аналітики розглядаються як ледарі (іноді цілком справедливо), яких потрібно чимось зайняти. І їх займають якою завгодно "потрібною" роботою, але тільки не аналітичною. Результати від цього виявляються жахливими як для підрозділу, так і для його керівника і самих аналітиків. Підрозділ втрачає динаміку розвитку, керівник перестає ефективно управляти, а аналітики втрачають навички аналітичної діяльності.

Другий варіант. Управлінець стикається з назрілою проблемою, яку важко відразу зрозуміти. Ось тоді і згадують про аналітичну діяльність та аналітиків, які мобілізуються на аналіз проблеми. Звичайно, проблему можна зрозуміти і дозволити, але ефект від мобілізаторського типу аналітичної роботи виявляється незначним. Тут завжди багато суєти і помилкової глибокодумності. Крім того, погано формується досвід аналітики, не складаються її технології, практичний ефект виявляється незначним.

Третій варіант організації аналітичної роботи припускає моніторинговий підхід, коли виділяється ряд ключових напрямків діяльності аналітиків, які формують бази даних, накопичують і застосовують методики, формують власний досвід. Переваги такої організації в тому, що відстежується генезис проблем, систематично виробляються рекомендації щодо їх вирішення. Але при всій привабливості цієї моделі в ній можна виділити істотні недоліки. Ця система має замкнутий характер. Їй не під силу ті проблеми, які виходять за межі компетенції управлінського органу, при якому працює аналітична служба. Досить часто вона закрита для зовнішнього досвіду. У ній не працюють ринкові механізми, які змушують підтримувати високий тонус професіоналізму, ефективність і результативність діяльності.

Четвертий варіант організації аналітичної роботи поки що не отримав втілення в практику багатьох поставторитарних країн. Він передбачає створення не

тільки аналітичних інституцій, але й сприятливого і конкурентного середовища їх перебування. Мова йде про формування незалежних комерційних аналітичних центрів, "фабрик думки", консалтингових фірм, громадських організацій аналітиків. Державні аналітичні служби і служби місцевого самоврядування в цьому випадку повинні вступати в контакти із незалежними аналітичними комерційними організаціями, координувати їх роботу з вирішення найбільш складних проблем, які зачіпають інтереси багатьох суб'єктів державної та місцевої політики. Основне завдання держави тут полягає у створенні правових, моральних, інформаційно-методичних і кадрових основ аналітичного простору.

Рекомендована література: основна: 1,3,4; додаткова: 24,34,35.

ТЕМИ РЕФЕРАТІВ:

1. Аналітична діяльність та її роль в сучасному суспільстві.
2. Структура і технологія роботи аналітичної служби.
3. Прогностика та її роль в управлінні соціальними процесами.
4. Напрямки реформування управління в аспекті аналітики.
5. Методи аналітичної діяльності і їх можливості.
6. Творчість та аналітична робота.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Що таке аналіз?
2. Обґрунтуйте необхідність використання аналізу в суспільстві.
3. Які основні етапи технології аналізу?
4. Характеристика основних методів аналітичної діяльності.
5. В чому полягає технологія ситуаційного аналізу?
6. Можливості ситуаційного і маркетингового аналізу?
7. Розкрийте суть аналітичної діяльності в процесі управління.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА ДО ТЕМИ 9

“Навіть маленька практика вартує великої теорії.”
Закон Букера

“Істина – в науці. Не дозволяйте фактам вводити вас в оману...”
Кредо Фінейгла

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ В АУДИТОРІЇ

1. Дайте характеристику аналітичній діяльності.
2. Що таке технологія аналізу? Опишіть її алгоритм.
3. Які вам відомі різновиди аналітичної діяльності?

ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОЗДУМІВ

Відповідно до загальноприйнятого вислову “Хто володіє інформацією, той володіє світом” інформаційне забезпечення відкриває ряд можливостей для організації. До них належать:

- досягнення конкурентних переваг компанії;
- зниження фінансових ризиків і небезпек для іміджу компанії;
- визначення ставлення споживачів до товарів і послуг компанії;
- аналіз стану зовнішнього середовища;
- координація реалізації стратегії компанії;
- оцінка ринкової діяльності компанії;
- одержання підтримки керівництва при прийнятті рішень;
- підвищення ефективності діяльності компанії та ін..

Завдання:

1. Яку роль відіграє інформація для аналітики?
2. Які можливості інформаційного забезпечення необхідно використовувати в першу чергу?

УПРАВЛІНСЬКА СИТУАЦІЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ 1 Інновації Hilton Hotels

Стандартна розкіш

Корпоративний девіз компанії: "Гарантія елітарної розкоші при доступному сервісі високої стандартної якості" – приваблює в її готелі найрізноманітніших клієнтів – від коронованих осіб, лідерів бізнесу і зірок культури і шоу-бізнесу до простих сімейних пар, які належать до середнього класу. Як писали американські журналісти, Конрад Хілтон першим зрозумів те, що сьогодні стало загальноприйнятим в індустрії послуг: у справжньому комфорті і ненав'язливому, але всюдисущому сервісі однаково відчувають потребу і мільйонери, і люди із середніми доходами, причому і ті й інші готові заради цього зупинитися разом у тих самих готелях.

Головним, що принесло успіх мережі готелів Hilton, були інновації у сфері сервісу і маркетингу. Корпорація першою встановила спеціалізовані кіоски сувенірів і подарунків (торговельна мережа Hilton Country Store). Вперше всі номери були укомплектовані такими загальноприйнятими сьогодні пристроями, як кондиціонер, телефон з режимом прямого набору, багатофункціональні програмовані будильники, вхідні двері з автоматичним управлінням. У 1994 році Hilton стала першою у світі мережею готелів, всі об'єкти якої обладнані пристроями автоматичного відкривання, закриття і блокування вхідних дверей. А з 1959 року компанія стала відкривати спеціалізовані готелі в аеропортах, які пропонували відповідний пакет послуг для авіапасажирів і льотного складу авіакомпаній. Черговою новацією стала система заохочення постійних клієнтів – програма Hilton Honors, а також система загальнонаціонального клубного курортного відпочинку. Потім революцію на ринку

готельних послуг зробив спільний проект морського круїзного відпочинку з компанією Festival Cruise.

Крім того, компанія Конрада Хілтона першою у своєму секторі бізнесу впровадила і поширила систему франчайзингу, для чого в 1965 році була створена дочірня фірма Hilton Inns. Згодом цю систему прийняли всі конкуренти Hilton, сама ж компанія Конрада Хілтона сьогодні працює за угодами франчайзингу з 1352 готелями.

Віртуальна бронь

Але головні новації готельної мережі Хілтона з'явилися вже після його смерті – коли світ вступив в електронну еру. Дотримуючись завітів батька-засновника, його послідовники першими змогли зайняти усі вигідні ніші, які відкрилися, в основному завдяки тому, що робота з "електронізацією" готелів Hilton і пов'язаної з ними інфраструктури почалася задовго до появи всім відомих нині понять – e-business і IT-технології. Сьогодні конкуренти змушені в авральному порядку проходити етапи технологічної перебудови, які для компанії Hilton уже давно позаду. Ще в 1973 році Hilton Hotels першою у світовому готельному бізнесі впровадила інформаційно-довідкову систему Hiltron – з її допомогою клієнт міг у дистанційному режимі одержати відомості про наявність вільних місць і забронювати номери разом із залізничними й авіаквитками. Ефективність цієї системи виявилася вищою від всіх очікувань – вона успішно пропрацювала 26 років, і лише в 1999 році її замінила більш сучасна – Central Reservations System (CRS або Hilstar), яка об'єднала понад 500 готелів по всьому світу.

У 1985 році корпорація почала експлуатацію іншої системи – маркетингової AnswerNet, яка зв'язала в єдину мережу всі регіональні офіси і готельні комплекси на території США. А через десятиліття першою в галузі відкрила інтернет-портал www.hilton.com і за підтримки компанії American Express власну систему кредитних карт Hilton Optima.

У 2002 році імперія Хілтона стала одним з ініціаторів створення єдиної системи мережевого бронювання WorldRes, у яку, крім самої Hilton, входили ресурси двох інших провідних гравців на полі курортно-готельного бізнесу – компаній Accor і Six Continents.

Нарешті, зовсім недавно компанія з успіхом анонсувала ще одне новаторське сервісне рішення – доступ до безпроводної локальної мережі на базі комутаторів безпроводного зв'язку Symbol Technologies. Цей комунікаційний комплекс був уперше випробуваний у франкфуртському готелі Hilton і відразу набув популярності серед адміністрації і клієнтів.

Запитання:

1. В чому успіх мережі Hilton? Чи можна вважати компанію "джаггернаутом послуг"? (Примітка. "Товарні джаггернаути" – таку назву одержали компанії, для яких інтерактивний процес розробки нових товарів став постійною реальністю: виробник, торгові агенти і споживач беруть участь в розробці, модернізації, адаптації і покращенні продукції).

2. Уявіть, що вас прийняли на роботу у якості менеджера відділення Hilton Ukraine. Щодня вам доводиться мати справу з величезною кількістю інформації, з якої вам потрібно виділити релевантну.

А) Складіть список джерел, з яких ви отримаєте інформацію про сильні та слабкі сторони готелю, можливості й перешкоди.

Б) Впорядкуйте джерела за їхньою надійністю.

В) Впорядкуйте джерела за складністю отримання інформації.

УПРАВЛІНСЬКА СИТУАЦІЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ 2

Дискусія про використання даних про номерні знаки автомобілів

"Номерні знаки автомобілів можуть бути використані для одержання великої кількості інформації", — пише Джозеф Шайдлер у своїй статті "99 способів зупинити аборти".

Пропозиція під номером шістдесят: "Запишіть номерні знаки автомобілів, залишених власниками поруч із клінікою, де роблять аборти. Тепер відправляйтеся в бюро реєстрації автомобілів і дізнайтеся імена та адреси їхніх власників. Після цього відправте їм листа і пікетуйте їхні будинки".

У більш ніж двадцятьох американських штатах ці дії будуть абсолютно законними, і їхнє виконання не займе багато часу. Американці, які побажали зберегти своє інкогніто, номери автомобілів і адреси яких не внесені до загального реєстру, навіть не уявляють, що бюро реєстрації автомобілів має право продавати інформацію про їхні імена, адреси, а іноді ріст і вагу кожному, хто готовий заплатити нехай навіть невеликий гонорар. Сьогодні в деяких штатах ці бюро навіть продають усі свої файли маркетинговим, страховим та іншим "цікавим" компаніям.

На даний час розпалюється справжня боротьба за збереження конфіденційності інформації приватного характеру, яка зберігається в базах даних про водіїв. Подібні конфлікти виникають щодо нерозголошення інформації, яка знаходиться в базах даних агентств із продажу нерухомості і поліції.

Підбурюваний все частішими випадками використання тактики "номерних знаків автомобілів" конгресмен-республіканець Джеймс Моран намагається внести законопроект, який забороняє розкриття даних про водіїв без їхньої згоди.

Республіканець Моран уже зустрів сильний опір з боку однієї великої групи "виборців", які постійно використовують у своїй роботі інформацію про водіїв, — це приватні детективи. "Я перевіряю ці файли, якщо мені потрібно визначити місцезнаходження зниклих клієнтів, обвинувачуваних, свідків, позивачів і неплатників аліментів", — висловив своє невдоволення приватний детектив з Далласа Марк Сміт у листі до конгресмена.

Незадоволені законопроектом і відправники "макулатурної" пошти (безкоштовної реклами, газет), які постійно використовують інформацію про водіїв для складання адрес цільових споживачів. Наприклад, компанії Sears, Roebuck & Co зверталися до інформації про ріст і вагу громадян штату, щоб виділити потенційних клієнтів каталогу чоловічого одягу "Великий і високий" ("Big and Tall").

Працівники бюро реєстрації автомобілів вказали і на інших законних користувачів інформації, свобода дій яких може бути обмежена законопроектом

Морана. Приватна компанія, яка забезпечує перевезення школярів, може перевірити дані прийнятих на роботу водіїв. Власник автомобіля може знайти місцезнаходження нетверезого підлітка, який пом'яв йому крило.

Більш того, новий законопроект викликає побоювання навіть у деяких груп, які ратують за дотримання цивільних прав. "Доступ, нехай і обмежений, повинен бути до будь-яких урядових секретів", — вважає Майк Годвін, юрисконсульт Electronic Frontier Foundation, групи по цивільних правах. Він підтримує строге дотримання таємниці комерційних справ, таких як покупки по кредитних картках і відеокасети напрокат. Однак, коли мова йде про урядову інформацію, право доступу преси і громадськості повинне бути вище права на нерозголошення.

Запитання:

1. Висловіть своє ставлення до проблеми, описаної в ситуації.
2. Приклади яких систем даних, крім використання номерних знаків для одержання інформації, ви можете навести?

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

УПРАВЛІНСЬКА СИТУАЦІЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ

Серйозна помилка

"Чому твоя бригада встановлює вентиляцію на сьомому поверсі східного крила? У нас же там цілих два тижні резервного часу. Зараз у критичному стані знаходиться вентиляція на шостому поверсі в західному крилі. Йй-богу, Прествуде, це ж повинно бути зроблено ще місяць назад. А зараз ви не даєте працювати на шостому поверсі західного крила ні сантехнікам, ні електрикам, тому що всіх своїх людей направили на роботу зовсім в інше місце. Тобі це все одно?"

"Ні, пане Нельсон, мені не все одно, але мені здається, що я вже зовсім очманів від цієї нової системи планування за методом критичного шляху".

"Я їду на площадку, щоб поговорити з тобою. А поки перекинь усіх людей на шостий поверх західного крила".

Рой Нельсон кинув слухавку, схопив пальто, папку з документами і направився до своєї машини. Він 16 років пропрацював у компанії "Муллінз Констракшн" і зараз керував проектом по будівництву меморіального госпіталю ім. Райта. Нельсон був основним ініціатором впровадження сіткового планування на основі ЕОМ для оперативного управління будівельними роботами. Він пам'ятав деякі зі своїх висловлювань, які зробив на засіданні, під час якого обговорювалося питання про впровадження системи. "Вона витягне нас із середньовіччя. Я гарантую, що система дозволить підняти нам продуктивність і заощадить купу грошей". Зараз він уже почав подумувати, а чи не було все це великою помилкою — весь цей перехід на сіткові графіки. З технічної точки зору система працювала відмінно, але він не досягав тих результатів, яких очікував і раніше одержував від своїх основних помічників.

Білл Прествуд завжди був свідомим і надійним бригадиром, який керував роботами з опалення, вентиляції і кондиціонування повітря. Однак після впровадження сіткового графіка Білл, здається, зовсім втратив навички керівництва бригадою. Його помилки приводили до серйозних збоїв у будівництві госпіталю. По дорозі до будмайданчика Рой Нельсон навіть подумав, що Білл помиляється навмисно, може, він просто хоче саботувати введення сіткового графіка на будівництві цього госпіталю. "Бути цього не може", — сказав про себе Нельсон, паркуючи машину поруч із фургоном, у якому розміщлася контора будівництва.

Рой знайшов Білла Прествуда на шостому поверсі західного крила, де його бригада вже починала роботу із вентиляцією, яка опинилася в критичному стані. "Білл, я сподіваюся, що ми зможемо зрозуміти, у чому причина наших бід за останні місяці. У нас такого ніколи раніше не було".

"Мені ці штуки теж не подобаються, пане Нельсон".

"Добре, Білл. Давай-но спочатку подивимося на останню тижневу роздруківку сіткового графіка, яку я надіслав тобі в понеділок. Де вона?"

"Думаю, що в багажнику мого автомобіля".

"У багажнику? Що їй там робити? Вона повинна бути постійно з тобою! Ти ж не залишаєш робочі креслення в багажнику?"

"Ні, не залишаю. Але я розумію робочі креслення, і, до того ж, креслення не змінюються щотижня. По правді говорячи, ця роздруківка для мене просто порожнє місце, величезна сітка безглузвих цифр".

"Ти ж одержав копію "Посібника із застосування методу сіткового планування", чи не так?"

"Так, усі 300 сторінок".

"І ти відвідував семінар, де я пояснював, як працює система?"

"Так, я був на семінарі".

"Ну, тоді, що за..."

"Пане Нельсон, вісім років я був хорошим бригадиром. Якщо ж ви хочете, щоб бригадир тягав по площадці 20-фунтову роздруківку, видавайте нам усім по візку. Що стосується мене особисто, то мені набридло одержувати якісь незрозумілі комп'ютерні накази, за які потім усю провину валять на мене. Я думаю, що мені краще, напевно, працювати в компанії, де люди приймають рішення самі і спілкуються один з одним на зрозумілій мові. А ви пошукайте собі іншого бригадира".

Запитання:

1. Чи було помилковим впроваджувати автоматизовану систему сіткового планування на будівництві в "Муллінз Констракшн"? Чому?

2. Як ви поясните проблему, яка виникла в Роя Нельсона з Біллом Прествудом? Чи можна було уникнути цієї проблеми? Яким чином?

3. Чи можете ви вказати на які-небудь конкретні проблеми в самому втіленні системи сіткового планування? Яким чином можна було уникнути виникнення такої проблеми?

4. Допоможіть Рою Нельсону вирішити ситуацію. Які види і методи системного аналізу доцільно при цьому застосувати?

Література: основна: 7,10,12,16; додаткова: 9,10,12,16,17,22,31.

ТЕМА 10. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ В УПРАВЛІННІ

Ключові слова: системний аналіз.

НАВЧАЛЬНА МЕТА:

Ознайомитися: з основами системного аналізу в управлінні.

Знати: основні різновиди системного аналізу в управлінні.

Вміти: використовувати системний аналіз в управлінні.

ПРОБЛЕМАТИКА:

1. Системна оцінка ефективності управління організацією.
2. Методика вибору та оцінка факторів привабливості ринку для компанії.
3. Методика STER-аналізу із використанням 4-польової матриці і табличного формату.
4. Методика аналізу загроз і можливостей макросередовища ETOM.
5. Методика аналізу факторів макросередовища QUEST.
6. Методика бального SWOT-аналізу із використанням табличної форми.
7. Методика оцінки виживання бізнесу М. Мак-Дональда.
8. Методика визначення ключових факторів успіху.
9. Аналіз конкурентоспроможності підприємства.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

ЗАКОН МЕРФІ. *Якщо щось погане може відбутися, то це неодмінно станеться...*

НАСЛІДОК: *будь-яка справа займає більше часу, ніж передбачається; кожне рішення породжує нові проблеми; ніщо не буває таким простим, як здається спочатку.*

ЕЙНШТЕЙН ПРО МАТЕМАТИКУ І НАУКУ:

- уся наука представляє собою ніщо інше, як відточену форму повсякденного мислення;

- технологічний прогрес подібний до сокири в руках патологічного бандита;

- життєвий успіх – це праця, гра і вміння тримати язик за зубами;

- в тій мірі, в якій закони математики відповідають дійсності, вони не є беззаперечними; і в тій мірі ці закони беззаперечні, бо вони не відповідають дійсності;

- дві речі безмежні: Всесвіт і людська дурість – причому відносно Всесвіту впевненості у мене немає...

ЗАКОН АТВІЧА. *Один точний вимір вартує міркувань тисячі експертів.*

ЗАКОН ЧЕЙНІ. *Ентропія не потребує ніякої підтримки...*

Ч. БЕРНАРД. *“Ефективність організації визначається рівнем задоволення потреб індивіда. Задоволеність чи незадоволеність кожного члена організації впливає на величину його внеску в загальні зусилля організації для досягнення її цілей. Якщо потреби членів організації не задовольняються, вони припиняють роботу і йдуть із системи як неефективної”.*

NN *“Легко бути зайнятим, важко бути результативним”.*

NN *“Вимірювання і оцінка ефективності – обов’язкова умова успішного функціонування і розвитку будь-якої організації”.*

1. Системна оцінка ефективності управління організацією

Загальновідомо, що на діяльність організації впливають безліч різних факторів (природні, економічні, фінансові, політичні тощо), які можуть бути описані різними показниками і параметрами. Під **“фактором”** ми розуміємо явище суспільного виробництва або причину того чи іншого показника, яка вимірюється як змінна величина, що приймає в певний момент часу відповідне значення; а також фундаментальні компоненти виробничого процесу, якому властиві певна сукупність, склад загальних властивостей і рис, достатніх для віднесення даних компонентів до певного класу цілісних явищ, речей. **“Показник”** – це результат взаємодії факторів, що характеризує різні сторони аспектів виробництва (організації, підприємства), її внутрішнє і зовнішнє середовище. **“Параметр”** – це кількісне або якісне вираження міри впливу фактора (факторів), певна постійна сукупність, склад властивостей і рис фактора, що піддається вимірюванню, оцінці в процесі управління.

Крім того, слід зауважити, що показники, які використовуються в оперативному управлінні, класифікуються на такі **основні групи**:

- 1) за керованістю: керовані, некеровані;
- 2) за вимірюванням: кількісні, якісні;
- 3) за вираженням: натуральні, умовно-натуральні, вартісні;
- 4) за звітністю: планові, звітні;
- 5) за використанням: державні, розрахункові;
- 6) за часом: перспективні, поточні, оперативні;
- 7) за сферою: національні, галузеві, на рівні підприємства, на рівні підсистем підприємства, на рівні виробничих підрозділів, на рівні робочих місць);
- 8) за природою: технічні, технологічні, економічні, соціальні, організаційні, маркетингові, управлінські, наукові;
- 9) за принципом “чорної скрині”: вхідні, вихідні, процесні, інформаційно-зв’язкові, в середовищі;
- 10) за направленням: локальні, системні, загальносистемні.

Побудова системи показників для оцінки ефективності управління повинна базуватися на таких **принципах**:

- 1) принцип об'єктивності;
- 2) принцип виділення головного;
- 3) принцип системності;
- 4) принцип диференціації та інтеграції;
- 5) принцип валідності;
- 6) принцип простоти;
- 7) принцип багатоступінчастості;
- 8) принцип відповідності методології та організації використання;
- 9) принцип процесуальності;
- 10) принцип перспективності (орієнтація на розвиток).

Сучасна економічна наука пропонує велику кількість показників і методик їх обрахунку для усвідомлення міри успішності (або неуспішності) власної діяльності. Разом із цим, якщо, наприклад “прибуток” чи “собівартість одиниці продукції” – загальновідомі критерії оцінки, і до них неодмінно причетні менеджери різних рівнів і ланок, то все ж-таки методика оцінки діяльності суто системи менеджменту, яка була б загальноприйнятою на сьогодні, ми назвати не можемо. Зрозуміло одне, що сьогодні один і навіть декілька показників не спроможні дати об'єктивну картину оцінки ефективності управління. Напевно, ми також не зможемо дати вичерпну відповідь на це питання, але спробуємо запропонувати власний підхід щодо вирішення цієї проблеми.

Кожна організація в умовах ринкової економіки знаходиться в динамічному агресивному середовищі, адаптація до якого є головним імперативом до розвитку і позитивних змін у внутрішньому середовищі. **Класичними критеріями результативності управління Д.С. Сінка** можна назвати наступні: дієвість (ступінь досягнення поставлених цілей), економічність (ступінь використання ресурсів), якість (ступінь відповідності потребам ринку), прибутковість (співвідношення між валовим прибутком і витратами), продуктивність (відношення кількості продукції до витрат на її виробництво), інноваційність (ступінь оновлення товарів і послуг), якість трудового життя (рівень задоволення потреб працівників організації).

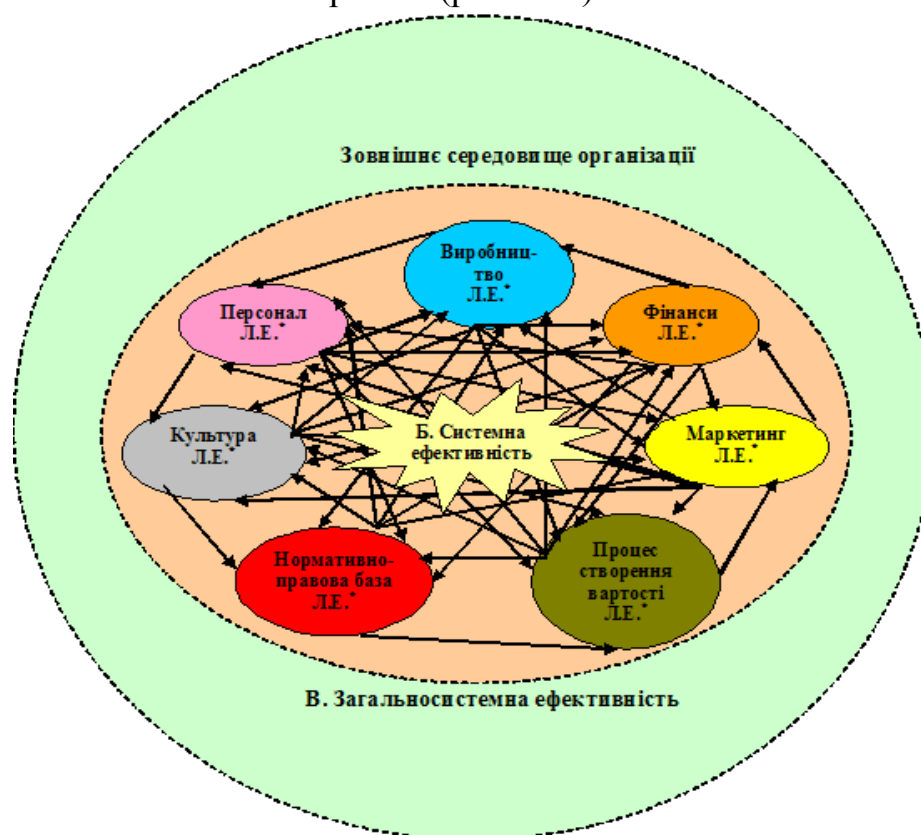
Нагадаємо, що ефект ми розуміємо як абсолютний показник, як певний конкретний результат, який можна кількісно визначити, а ефективність – відносний показник, який визначає ціну цього результату в порівнянні з витратами на його отримання в даний момент часу і простору. Не секрет, що деякі наші результати інколи нам дуже дорого коштують, а псевдоуправління використовує такі оціночні характеристики, щоб приховати реальну вартість деяких “досягнень” і “здобутків” (так, наприклад, коли результат у вигляді “прибутку” отримали в розмірі в одному випадку 100 гривень, а в другому – 100 тис. гривень, але в першому витратили на це 50 гривень, а в другому – 200 тис. гривень).

Ефективність може визначатись як абсолютна – загальна величина ефекту, одержаного в результаті здійснення заходів впливу СУ на ОУ, і порівняльна, що показує, наскільки один варіант розвитку системи кращий за інший.

Крім того ефективність, на нашу думку, складається із трьох взаємозалежних і взаємопов'язаних складових рівнів (Е):

$$E = A + B + B, \quad (10.1)$$

де A – локальний, змістовий, елементний рівень організації;
 B – системний або корпоративний рівень;
 B – загальносистемний рівень (рис.10.1).



* Примітка. Л.Е. – локальна ефективність (рівень А)

Рис. 10.1. Рівні ефективності організації

А. Оцінка управління вимагає універсального елементного представлення базових складових об'єкта (ОУ) і суб'єкта (СУ) організації. До головних ОУ можна віднести наступні: люди (персонал, праця), засоби виробництва (предмети, засоби праці), технологія (сукупність праці і засобів праці), фінанси (капітал), запаси (ресурсів, готової продукції), дані, продукти праці (вироби, товари, послуги). До елементного складу СУ можна включити: менеджерів (окремого керівника, працівників системи управління), канони (наукове обґрунтування системи управління – засоби досягнення результатів), техніка управління, технологія управління, організаційна структура, інформація (інформаційні продукти, вироби, системи), продукти управлінської праці (рішення).

Кожен із наведених елементів СУ може бути описаний різними параметрами, і дозволить системно уявляти рівень управлінської діяльності в організації. Так, наприклад:

1. Менеджери:

- кількість керівників на кожному рівні управління (вищий, середній, нижчий);

- середня заробітна плата керівників відповідно на кожному рівні (вищій, середній, нижчий);
- співвідношення кількості керівників на вищому, середньому і нижчому рівні управління;
- питома вага працівників вищої ланки управління: відношення чисельності управлінського персоналу до загальної чисельності персоналу, %;
- витрати на утримання одного керівника: відношення витрат на утримання апарату управління до чисельності працівників апарату управління, грн.;
- рівень підготовки працівників системи управління: кількість керівників з вищою управлінською освітою;
- відношення питомої ваги працівників системи управління до загальної чисельності персоналу, %;
- обсяг продуктів праці (товарів, продукції, виробів), що припадає на одного працівника системи управління, грн.;
- продуктивність праці: обсяг робіт (операцій, задач, функцій тощо), що виконується працівником системи управління (відділом, ланкою, рівнем) за одиницю часу (доба, місяць, квартал, рік);
- кількість ресурсів (матеріальних, фінансових, енергетичних), що припадають на одного працівника (відділ, ланку, підсистему, систему управління);
- кількість працівників системи управління, що припадають на один структурний підрозділ (ланку, рівень);
- коефіцієнт оперативності (своєчасність виконання наказів): фактичний термін виконання / нормативний термін виконання;
- норматив витрат на управління по організації (Nm):

$$Nm = Qms \times S \times \left(1 + \frac{NmeSm}{100}\right) + Em, \quad (10.2)$$

де Qms – норматив середньоспискової чисельності системи управління в організації, чол.;

S – середня заробітна плата працівників системи управління, грн.;

$NmeSm$ – відношення прогресивного нормативу адміністративно-управлінських витрат до заробітної плати працівників системи управління, %;

Em – річна сума витрат, які пов'язані з утриманням і експлуатацією засобів механізації управлінської праці, грн.;

- обсяг результатів діяльності організації (вироби, продукція, послуги, ідеї) на одного працівника системи управління: річний обсяг продукції, грн., / середньоспискову чисельність працівників системи управління організації, чол.;
- співвідношення фактичних і планових витрат на вдосконалення системи управління;
- ефект від впровадження комп'ютеризованих систем управління.

Крім цього, менеджери можуть бути оцінені за такими **критеріями**:

- ділові якості, особливості стилю управління;
- складність і відповідальність виконуваних управлінських завдань;

- рівень професійної підготовки;
- авторитет в колективі;
- результат роботи керованого ними підрозділу тощо.

Окремо можна оцінити **компетенції менеджерів**. Кожна компетенція – це набір споріднених поведінкових індикаторів, які об'єднуються в один або декілька блоків, залежно від змістового обсягу компетенції.

Розрізняють **п'ять рівнів розвитку компетенцій**:

"Е" – компетенція не розвинена (незадовільний рівень, розвиток обов'язковий, але утруднений). Працівник не володіє необхідними навиками і не прагне їх застосовувати. Рівень Е є незадовільним, оскільки працівник не лише не проявляє навиків, але і не розуміє їх важливість і не намагається їх розвивати.

"D" – компетенція недостатньо розвинена (нормальний рівень, розвиток потрібний і можливий). Працівник частково проявляє навиків, які входять до складу компетенції. Намагається, прагне проявляти потрібні навиків, розуміє їх необхідність, але у нього це не завжди виходить. Якщо фахівець відповідає рівню D – це нормально, передбачається, що він повинен розвиватися.

"С" – базовий рівень, необхідний і достатній для фахівця. Він дає уявлення про те, яка саме поведінка і які саме здібності передбачаються даною компетенцією. Базовий рівень є оптимальним для ефективної роботи менеджера середньої ланки.

"В" – сильний рівень розвитку компетенції (потрібний лише для керівної ланки). Передбачається особливо високий рівень розвитку навиків. Працівник володіє складними навиками, здатний активно впливати на те, що відбувається, проявляти відповідні навиків в ситуаціях підвищеної складності. Цей рівень передбачає здатність людини заздалегідь передбачати і запобігати негативним подіям.

"А" – лідерський рівень розвитку компетенції (потрібний для вищого менеджменту). Даний рівень розвитку компетенцій необхідний лише для керівників, які згідно своїх посадових обов'язків можуть приймати стратегічні рішення. Досягнення керівником лідерського рівня розвитку компетенції означає, що він не лише сам проявляє необхідні навиків, але й створює можливості для інших співробітників розвивати дану компетенцію. Керівник, який володіє рівнем розвитку компетенцій А, організовує спеціальні заходи, задає норми, правила, процедури, які сприяють прояву даних компетенцій.

Якість роботи менеджера можна визначити, розрахувавши коефіцієнт якості діяльності:

$$Ke = \frac{UcSp}{UdSp(const)}, \quad (10.3)$$

де Ke — коефіцієнт якості діяльності;

cSp — конструктивні способи;

dSp — деструктивні способи (у постійній кількості).

Кількість деструктивних способів у людини завжди постійна. Їх використання залежить від конкретних дієвих ситуацій. Наявність конструктивних способів залежить від розвитку менталітету, і їх кількість непостійна у різних індивідів.

Ці способи протистоять один одному; їх взаємодія, точніше, постійна протидія в конкретній людській діяльності визначає її результируючу конструктивність або деструктивність.

Формула (10.3) має на увазі присвоєння способам відносних числових значень, а саме:

системі конструктивних способів:

- рефлексивно-ментальному – 3;
- комунікаційно-ігровому – 2;
- наочному способу – 1;
- системі деструктивних способів:
- боротьбі за ресурс – 1;
- маніпуляції – 2;
- вербально-психічному нападу – 3

і відображення цього протистояння у формулі (10.3).

Відносні величини означають, що кількість способів в підсистемі ментальної діяльності дорівнює шість — це прирівнюється до цілого, яке складає 1 або 100%.

Збільшення значення кожного способу по відношенню до попереднього на одиницю засноване на практичних дослідженнях, які дозволяють зробити висновок про зростання ефективності конструктивних способів на цю відносну величину, і про ту ж тенденцію в деструктивності альтернативних способів.

Відношення пакету конструктивних способів до пакету деструктивних рівне 1 — це означає, що у людини з таким набором способів система відносно стабільна, і їх прихований конфлікт нівелюється при їх взаємодії, що відображається такою залежністю. Випадання одного, двох або трьох конструктивних способів порушує цю відносну стабільність. Це дозволяє набути числових значень, що визначають ступінь руйнівної і творчої діяльності окремого члена персоналу, системи функцій і всієї системи (фірми) в цілому.

2. Канони:

- наявність програми соціально-економічного розвитку на певний період;
- місія (кредо, образ);
- система цілей (дерево цілей);
- стратегія розвитку;
- тактика реалізації стратегії;
- принципи управління;
- концепція розвитку і вдосконалення управління,
- бюджет;
- основні техніко-економічні показники (план/факт).

3. Техніка управління:

- індекс росту озброєності управлінської праці: співвідношення рівня технічної озброєності управлінської праці в звітному році (плановий період) до базисного періоду, %;
- інтегральний коефіцієнт рівня озброєності організації управлінської праці: квадрат множення коефіцієнта технічної озброєності управлінської праці на коефіцієнт використання засобів механізації управлінської праці;

- кількість інженерно-управлінських працівників, що вивільняються при впровадженні засобів механізації, автоматизації і комп'ютеризації управління: множення суми кількості одиниць і-го виду (типу) технічних засобів управлінської праці на кількість працівників, що може вивільнитися за цей рахунок (чол.), на інтегральний коефіцієнт використання і-го виду технічних засобів на протязі певного часу, на коефіцієнт змінності і-го виду технічних засобів управлінських засобів (1,2...n – кількість і-тих видів технічних засобів);
- коефіцієнт використання засобів механізації управлінської праці (характеризує ступінь завантаження засобів механізації): співвідношення фактичного часу використання засобів механізації управлінської праці до сумарного нормативного (розрахункового) часу використання цих засобів у певному періоді (час);
- коефіцієнт технічної оснащеності управлінської праці: відношення балансової (фактичної) вартості технічних засобів до можливої (проектної, нормативної) вартості цих засобів з врахуванням прогресивних норм озброєності, які можуть бути досягнуті в умовах даної організації (підсистеми, підрозділу);
- рівень автоматизації управлінської праці: відношення обсягу (трудомісткості) даного виду робіт, що виконуються за допомогою засобів автоматизації, до загальної трудомісткості цих робіт що виконуються як автоматизованому режимі так і вручну;
- рівень технічної озброєності управлінської праці: відношення балансової вартості технічних засобів (грн.) до кількості управлінського персоналу в організації (чол.);
- питома вага витрат на комп'ютеризацію в загальних витратах на утримання апарату (системи) управління, %;
- кількість одиниць комп'ютерної техніки.

4. Технологія управління:

- кількість функцій, які виконує керівник (підрозділ, ланка, рівень, система управління) за певний період часу;
- кількість управлінських задач, які виконує керівник (підрозділ, ланка, рівень, система управління);
- кількість функціональних комплексів задач, які виконує керівник (підрозділ, ланка, рівень, система управління);
- коефіцієнт якості виконання управлінських функцій (якість роботи по підрозділах, ланках, виконавцях): $1 - (\text{загальна сума втрат часу через несвоєчасне (неякісне) виконання певної функції у відділі за певний час}) / (\text{загальний фонд робочого часу цього підрозділу})$.

5. Структура організаційна:

- коефіцієнт економічності – відповідність фактичної структури (чисельності працівників системи управління) інноваційній (нормативній, органічній, адаптивній) структурі (чисельності системи управління) у відповідності встановленим цілям і місії організації;
- форма структури: бюрократична / органічна;
- кількість рівнів управління;

- кількість ланок управління на кожному рівні;
- спеціалізація (розподіл праці);
- департаменталізація (кооперація);
- зв'язки (комунікації);
- масштаб керованості – ступінь завантаженості керівника певного рівня через співставлення фактичної кількості підлеглих до нормативної (чим менша кількість рівнів, ступенів, ланок управління і чим більше відповідає фактична чисельність підлеглих встановленим нормативам, тим ближче значення до одиниці);
- права (відповідальність);
- централізація (децентралізація) – співвідношення зайнятих в системі управління керівників (важливості рішень) до кількості (важливості рішень) на нижніх рівнях системи управління;
- диференціація (інтеграція);
- економія від зниження собівартості продукції у зв'язку із вдосконаленням структур управління: (собівартість річного обсягу продукції x зниження витрат на одиницю товарної продукції, %) x 100.

6. Інформація:

- кількість документів на структурний підрозділ: загальна кількість вхідних і вихідних документів по організації (місяць, рік) / кількість структурних підрозділів (відділів, служб) системи управління;
- кількість документів на одного працівника системи управління: кількість вхідних (вихідних) документів по організації за певний період / середню чисельність працівників системи управління по відповідній ланці, (чол.);
- коефіцієнт виконання (ступінь виконання наказів, команд): кількість фактично виконаних наказів, команд, заходів за певний період / загальна кількість наказів, команд, заходів, які повинні бути виконані за певний період (включаючи невиконані за попередні періоди);
- інформатизація управління: кількість фактичної інформації до кількості необхідної інформації в процесі реалізації управління;
- коефіцієнт розширення джерел інформації: кількість джерел інформації в минулому періоді / кількість джерел інформації в плановому періоді;
- коефіцієнт використання інформації (ступінь корисного використання інформації або інформаційної ємності): кількість активно впроваджених інформаційних повідомлень у виробничий процес за відповідний період (місяць, рік) / загальна кількість інформаційних повідомлень за той же період (відділ, служба, організація);
- коефіцієнт якості управлінської документації (рівень уніфікації): кількість видів уніфікованих, стандартизованих, типових і трафаретних документів / загальна кількість документів на підрозділ за певний період;
- коефіцієнт обертання інформаційних матеріалів (ступінь раціональності використання наявного інформаційного масиву): обсяг певної групи інформаційних матеріалів, продуктів, виробів / середній обсяг даної групи, виду інформаційних матеріалів, виробів, продуктів за той же період;
- якість інформаційної системи управління;

- швидкість отримання релевантної інформації;
- достовірність інформації;
- вартість інформаційних продуктів, виробів, систем;
- обсяг вхідної (вихідної) інформації;
- трудомісткість підготовки, пошуку, зберігання, обробки, оновлення, передачі інформаційних матеріалів (виробів, продуктів): сума трудомісткості одиниці і-го виду документа, інформаційного матеріалу (виробу, продукту), час, / загальна кількість документів, інформаційних матеріалів і-го виду за певний період (місяць, квартал, рік), шт.;
- собівартість одиниці інформаційної продукції: сума витрат по основних і допоміжних матеріалах, оплата праці, накладні витрати тощо;
- трудомісткість підготовки і обробки документів: сума трудомісткості складання документа, розмноження, передачі, прийому, реєстрації, копіювання, зберігання, доробки, пошуку тощо;
- рівень інформаційного завантаження на одного працівника системи управління: (кількість потоків руху інформації x середня кількість документів в одному потоці за один робочий день x середня кількість сторінок в документі x середня кількість знаків на сторінці) / (кількість працівників системи управління в підрозділі (відділ, ланка).

7. Рішення:

- критерій прийняття управлінських рішень;
- процедура розробки і прийняття управлінських рішень;
- питома вага інноваційних рішень в загальній кількості рішень за певний період;
- інформаційне забезпечення процесу прийняття управлінських рішень.

Б. Корпоративний або системний рівень включає усі показники і параметри які характеризують організацію в цілому, як систему, що задовольняє певні ринкові потреби, наприклад:

- абсолютний приріст обсягів виробництва;
- асортимент продукції;
- валова продукція;
- валовий оборот;
- номенклатура продукції;
- загальний обсяг продукції;
- загальний індекс фізичного обсягу продукції: співвідношення кількості виробленої продукції (робіт, послуг) у звітному і минулому періоді у співставних цінах;
- загальний індекс вартості продукції: співвідношення вартості продукції у звітному і минулому періоді у співставних цінах;
- обсяг реалізованої продукції;
- співвідношення виробленої і реалізованої продукції;
- залишки нереалізованої продукції;
- показники напруженості планів: використання потужностей, продуктивність праці, питома вага інноваційної продукції, собівартість продукції, прибуток за рахунок зниження собівартості продукції, рентабельність тощо;

- продуктивність;
- якість;
- інновації;
- середня оплата праці;
- чисельність персоналу.

В. Загальносистемний рівень показує порівняльну характеристику організації в умовах конкурентного середовища, наприклад;

- місткість цільового ринку збуту: кількість продукції, що реалізується на ринку збуту за певною ціною за певний час;
- місткість ринку основного конкурента;
- конкурентоспроможність: ефект по задоволенню потреб на цільовому ринку / ціна споживання;
- кількість конкурентних переваг організації щодо основного конкурента;
- якість конкурентних переваг організації щодо основного конкурента;
- частка організації на ринку (нішер, послідовних, челенжер, лідер);

Таким чином, особливості зміни ринків і сучасних організацій вимагають при оцінці ефективності враховувати локальний, системний і загальносистемний рівень. Саме такий підхід дозволить через систему кількісної оцінки вчасно формувати уявлення про “вузькі місця” і розробляти ефективні системи стратегічного розвитку.

2. Методика вибору та оцінка факторів привабливості ринку для компанії

Ринкова привабливість – це потенціал конкретного ринку з точки зору росту продажу і прибутку компанії у випадку вибору ринку для активної ринкової діяльності із врахуванням поставлених цілей і потенціалу самої компанії.

Існують стандартизовані переліки факторів привабливості ринку, розроблені різними спеціалістами. Варіант М. Мак-Дональда наведений в таблиці 10.1.

Таблиця 10.1

Перелік факторів привабливості ринку

Ринкові фактори
1. Розмір ринку в натуральному (вартісному) вираженні
2. Розмір ключових сегментів
3. Темпи росту всього ринку
4. Темпи росту ключових сегментів
5. Різноманітність ринку
6. Чутливість до ціни
7. Чутливість до рівня обслуговування
8. Чутливість до зовнішніх факторів
9. Циклічність
10.Сезонність
11.Сила тиску постачальників

Конкурентні фактори
<ol style="list-style-type: none"> 1. Типи конкурентів 2. Ступінь концентрації 3. Зміни в типі 4. Входи і виходи 5. Зміна часток 6. Замінність новою технологією 7. Ступені і типи інтеграції
Фінансові та економічні фактори
<ol style="list-style-type: none"> 1. Маржинальний дохід 2. Можливість економії на масштабі і крива досвіду 3. Бар'єри входу і виходу (фінансові і нефінансові) 4. Можливості ліквідації
Технологічні фактори
<ol style="list-style-type: none"> 1. Зрілість і рівень розвитку 2. Складність технології 3. Диференціація 4. Патенти і права 5. Технології виробництва, що вимагаються
Соціально-політичні фактори середовища
<ol style="list-style-type: none"> 1. Соціальні відносини і тенденції 2. Закони і державне регулювання 3. Вплив груп тиску і представників держави 4. Людські фактори – прагнення до об'єднання і прийнятність суспільством

Етапи реалізації методики:

1. Вибір зі стандартизованого переліку факторів привабливості ринку здійснюється методом експертних оцінок або методом Дельфі для кожного ринку (сегменту), на яких компанія оперує на даний час або збирається туди увійти. На цьому етапі слід намагатися абстрагуватися від того, чи вдається компанії успішно працювати на цих ринках, чи ні, щоб не втратити можливості.

2. Для узгодженого переліку факторів привабливості ринку експертами встановлюються рейтингові рішення про вибір ринку для активної діяльності компанії.

3. Співставлення потенціалу і цілей компанії і переліку факторів привабливості ринку. Якщо галузь визнається привабливою, можуть бути скоректовані параметри потенціалу.

Дана методика входить в методику аналізу портфелю General Electric як складова частина матриці.

3. Методика STEP-аналізу із використанням 4-польової матриці і табличного формату

Методика STEP-аналізу із використанням 4-польової матриці

STEP-аналіз – це аналіз соціальних, технологічних, економічних і політичних факторів макросередовища підприємства (Social, Technological, Economic, Political factors).

Етапи реалізації методики:

1. Визначення об'єкта аналізу: підприємство загалом, окремі підрозділи (філіали і т.д.) чи бізнес-одиниці.
2. Визначення критеріїв відбору і відбір експертів (аналіз проводиться методом експертних оцінок або методом Дельфі). При необхідності – встановлення рейтингових коефіцієнтів для різних експертів.
3. Розробка формату для занесення результатів аналізу факторів експертами і розробка підсумкової таблиці. При необхідності – проведення тестування формату аналізу.
4. Заповнення формату STEP-аналізу. Кожен експерт самостійно визначає набір факторів макросередовища, які, з його точки зору, можуть чинити найсильніший вплив на підприємство, і визначає групи, до яких вони належать: соціальні, технологічні, економічні і політичні.
5. Підготовка підсумкового формату аналізу макросередовища.
6. Використання результатів підсумкового формату аналізу макросередовища в процесі стратегічного і тактичного планування.
7. Проведення оцінки запланованих дій після закінчення планового періоду, щоб в'ясувати, чи вдалося за їх допомогою знизити негативний вплив і використати позитивний вплив макросередовища.

Формат аналізу має такий вигляд:

Соціальні фактори	Технологічні фактори
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
...	...
Економічні фактори	Політичні фактори
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
...	...

Методика STEP-аналізу із використанням табличного формату

Етапи реалізації методики:

1. Визначення об'єкта аналізу: підприємство загалом, окремі підрозділи (філіали і т.д.) чи бізнес-одиниці.

2. Визначення критеріїв відбору і відбір експертів (аналіз проводиться методом експертних оцінок або методом Дельфі). При необхідності – встановлення рейтингових коефіцієнтів для різних експертів.

3. Розробка формату для занесення результатів аналізу факторів експертами і розробка підсумкової форми аналізу. При необхідності – проведення тестування формату.

Формат аналізу має такий вигляд:

Групи факторів	Опис події / факторів	Небезпека / можливість	Оцінка імовірності події або прояву фактора	Оцінка важливості фактора або події	Загальний вплив на компанію	Програма дій
1	2	3	4	5	6	7
Соціальні	1 2 3...					
Технологічні	1 2 3...					
Економічні	1 2 3...					
Політичні	1 2 3...					

4. Заповнення формату STEP-аналізу. Формат заповнюється самостійно кожним експертом таким чином:

Стовпчик 1 – вибирається група, до якої належить фактор.

Стовпчик 2 – записуються значимі з точки зору експерта фактори макросередовища, а також важливі події, які можуть вплинути на діяльність компанії.

Стовпчик 3 – аналізується вплив кожного фактора, виявляється, чи він становить можливість чи загрозу для підприємства. Іноді один і той самий фактор може становити можливість і небезпеку одночасно, в такому випадку розглядаються обидва варіанти. В даному стовпчику проставляються знаки "+" (можливість) і "-" (небезпека).

Стовпчик 4 – оцінюється кожен включений в аналіз фактор або подія з точки зору імовірності його прояву або настання події (шкала може бути кількісна – від 100% до 1 – або якісна: висока – середня – низька).

Стовпчик 5 – оцінюється важливість факторів за шкалою від 1 до 10.

Стовпчик 6 – розраховується вплив кожного фактора на компанію шляхом множення стовпчиків 4 і 5 і додавання знаку із стовпчика 3.

Стовпчик 7 – на основі аналізу пропонуються можливі дії підприємства із врахуванням впливу макросередовища. Підсумкова форма буде містити програми можливих дій підприємства з точки зору експертів.

5. Підготовка єдиної підсумкової форми оцінки впливу факторів макросередовища, яка узагальнює результати роботи всіх експертів, і розробка спеціалістами підприємства програми дій по кожній групі факторів і окремих подіях і факторах.

6. Використання результатів підсумкового формату аналізу макросередовища в процесі стратегічного і тактичного планування.

7. Проведення оцінки запланованих дій після закінчення планового періоду, щоб в'ясувати, чи вдалося за їх допомогою знизити негативний вплив і використати позитивний вплив макросередовища.

4. Методика аналізу загроз і можливостей макросередовища ЕТОМ

ЕТОМ-аналіз – це матричний метод аналізу загроз і можливостей макросередовища (Environmental Threats and Opportunities Matrix).

Етапи реалізації методики:

1. Визначення об'єкта аналізу: підприємство загалом, окремі підрозділи (філіали і т.д.) чи бізнес-одиниці.

2. Визначення критеріїв відбору і відбір експертів (аналіз проводиться методом експертних оцінок або методом Дельфі). При необхідності – встановлення рейтингових коефіцієнтів для різних експертів.

3. Розробка формату для занесення результатів аналізу факторів експертами і розробка підсумкової форми аналізу. При необхідності – проведення тестування формату.

Формат аналізу має такий вигляд:

Групи факторів	Опис події / факторів	Загроза (-)	Можливість (+)	Оцінка ваги (1 – 5)	Оцінка важливості (1 – 15)	Сукупний вплив на стратегію компанії
1	2	3	4	5	6	7
Економічні	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Всього						
Соціальні і культурні	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Всього						
Демографічні	1					
	2					
	3					
	4					
	5					

Всього						
Географічні	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Всього						
Політичні і юридичні	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Всього						
Технологічні	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Всього						
Конкурентні	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
Всього						
Разом (-)						
Разом (+)						

4. Заповнення формату ЕТОМ-аналізу. Формат заповнюється самостійно кожним експертом таким чином:

Стовпчик 1 — визначається група, до якої належить фактор: економічний, соціальний і культурний, демографічний, географічний, політичний і юридичний, технологічний і конкурентний.

Стовпчик 2 — записуються значимі з точки зору експерта чинники макросередовища, а також важливі події, які можуть вплинути на діяльність компанії.

Стовпчик 3 — по кожній виділеній події або фактору визначається, чи може він бути загрозою і мати негативний вплив, якщо може, то ставиться знак "—".

Стовпчик 4 — по кожній виділеній події або фактору визначається, чи може він бути можливістю і мати позитивний вплив, якщо може, то ставиться знак "+".

Стовпчик 5 — оцінюється вага (від 1 — найменша до 5 — найбільша) кожного включеного в аналіз чинника з точки зору можливої сили дії на діяльність підприємства (усередині групи чинників).

Стовпчик 6 — встановлюється рейтинг важливості серед всіх включених в аналіз подій і чинників (всього їх повинно бути 15 за умовами аналізу) відповідно від 1 — найменший до 15 — найбільший.

Стовпчик 7 — розраховується сукупний вплив чинника або події на стратегію підприємства.

Формула: множення значення ваги чинника (стовпчик 4) на значення рейтингу (стовпчик 5). Знак отриманого результату (— або +) залежить від вибраного значення в стовпчику 3 або 4. У разі, коли одна і та ж подія або чинник є і

можливістю, і загрозою, враховуються обидва варіанти, причому бальна оцінка у них завжди відрізнятиметься за показниками ваги і рейтингу.

Рядки таблиці "Всього" містять загальну оцінку впливу на стратегію підприємства всіх груп чинників.

5. Підготовка підсумкової форми оцінки впливу факторів макросередовища. Таким чином, за результатами роботи по модулю кожного експерта вибираються три найважливіших показники макросередовища, і далі в процесі планування і оперативного управління використовуються вже ці результати.

Підсумкова таблиця ЕТОМ методом експертних оцінок

Експерт	Три фактори, які отримали найвищі оцінки		
	опис фактора	можливість (+)	загроза (-)
1	1 2 3		
2	1 2 3		
3	1 2 3		
4	1 2 3		
5	1 2 3		
6	1 2 3		
7	1 2 3		
8	1 2 3		
...			

6. Розробка фахівцями програми дій підприємства по кожній групі і окремих чинниках.

7. Використання результатів підсумкового формату аналізу макросередовища в процесі стратегічного і тактичного планування.

8. Проведення оцінки запланованих дій після закінчення планового періоду, щоб з'ясувати, чи вдалося за їх допомогою знизити негативний вплив і використати позитивний вплив макросередовища.

5. Методика аналізу факторів макросередовища QUEST

Спільним недоліком методик аналізу STEP і ЕТОМ є те, що в них не враховується можливий взаємозв'язок і взаємовплив чинників і подій

макросередовища. Методика аналізу чинників макросередовища QUEST дозволяє усунути цей недолік.

Термін "QUEST" — це абревіатура від Quick Environmental Scanning Technique — техніка швидкого сканування зовнішнього середовища.

Перші етапи аналізу за даною методикою збігаються з етапами інших видів аналізу. Потім відбувається вибір на основі рейтингу найбільш значимих чинників макросередовища. Кількість чинників, які включаються, зазвичай обмежена п'ятьма, оскільки більша кількість чинників значно ускладнює аналіз. Стовпчик 2 таблиці, наведеної нижче, містить оцінку вірогідності прояву чинника, дану експертами.

На останньому етапі експерти здійснюють оцінку взаємозв'язку і взаємовпливу вибраних чинників. Оцінка може бути у вигляді балу, а може просто фіксувати наявність зв'язку. В цілому методика дозволяє більш зважено підійти до розробки програм дій із врахуванням впливу макросередовища на підприємство.

Матриця аналізу QUEST

Фактори	Імовірність	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
1	2	3	4	5	6	7
Фактор 1		*****				
Фактор 2			*****			
Фактор 3				*****		
Фактор 4					*****	
Фактор 5						*****

6. Методика бального SWOT-аналізу із використанням табличної форми

Етапи реалізації методики:

1. Визначення об'єкта аналізу: підприємство в цілому, окремі підрозділи (філії і т. д.) або бізнес-одиниці.

2. Визначення критеріїв відбору і відбір експертів (аналіз проводиться методом експертних оцінок або методом Дельфі). Можливе встановлення рейтингових коефіцієнтів для різних експертів.

3. Розробка формату для занесення результатів аналізу і набору показників оцінки сильних і слабких сторін, можливостей і загроз у зовнішньому середовищі здійснюється спеціалістами підприємства або експертами. Набір показників аналізу має бути актуальним в даний момент і в майбутньому, для того, щоб можна було використовувати один і той же формат для проведення аналізу протягом декількох планових періодів. Можливий варіант формату представлений нижче. Набір показників в даній методиці може бути змінений із врахуванням специфіки підприємства і галузі.

Формати в даній методиці повинні бути заздалегідь протестовані.

4. Заповнення погодженого експертами формату SWOT-аналізу відбувається в два етапи.

На першому етапі експерти індивідуально проставляють бальну оцінку для кожного показника. Шкали можуть використовуватися різні, наприклад, від 1 найменша до 10 найбільша, згруповані за оцінками, — низькими, середніми і високими. Після цього на формат наноситься профіль.

На другому етапі кожен експерт передбачає можливий ступінь зміни оцінки показників SWOT-аналізу в результаті можливих управлінських рішень. Експерти пропонують варіанти використання сильних сторін підприємства для того, щоб знизити негативний вплив слабких сторін або поліпшити показники, які є слабкими сторонами підприємства. Іншими словами, експерт пропонує другу оцінку, яка показує пріоритетність дій щодо тих або інших чинників середовища.

5. Підготовка підсумкового формату аналізу мікросередовища и внутрішнього середовища підприємства полягає в підсумовуванні бальної оцінки окремих експертів і знаходженні середнього або середньозваженого значення, якщо були передбачені рейтингові коефіцієнти для експертів. В якості додаткової підсумкової форми може виступати таблиця інтегрованих індексів за групами показників.

6. Використання результатів підсумкового формату SWOT-аналізу в процесі стратегічного і тактичного планування.

7. Після закінчення планового періоду необхідно провести оцінку запланованих дій з точки зору досягнення цілей підприємства в ринковому середовищі.

Формат аналізу має такий вигляд:

Можливі сфери управління і показники оцінки	Оцінка									
	погано		посередньо						добре	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МОЖЛИВОСТІ І ЗАГРОЗИ РИНКУ										
Банк маркетингових даних										
Частка ринку										
Охоплення ринку регіональними представництвами										
Можливість отримання квоти на експорт в ЄС										
Посилення конкуренції										
Сезонні коливання попиту на товар										
ВИРОБНИЦТВО										
Виробничий потенціал										
Можливості росту										
Забезпеченість робочою силою										
НДОКР										
Ступінь новизни продукції										
Пріоритет патентуванні в										
Власна база НДОКР										
ФІНАНСОВЕ УПРАВЛІННЯ										
Нестача оборотних засобів										
Доступність кредиту										
АДМІНІСТРАТИВНЕ УПРАВЛІННЯ										
Збалансованість управління										
Витрати на систему управління										

Підсумковий формат аналізу має такий вигляд:

Інтегровані індекси за методикою SWOT

Значення інтегрованого показника по розділу аналізу	Поточний показник	Розрахунковий показник
Можливості і загрози ринку	4,0	6,2
Виробництво	6,0	6,0
НДОКР	7,0	7,7
Фінансове управління	3,5	6,0
Адміністративне управління	5,5	7,0
Загальний інтегрований індекс	5,2	6,6

7. Методика оцінки виживання бізнесу М. Мак-Дональда

Включає оцінку 2-ох складових бізнес-процесів – ролі маркетингового планування і організації процесу збуту (рис. 10.2).

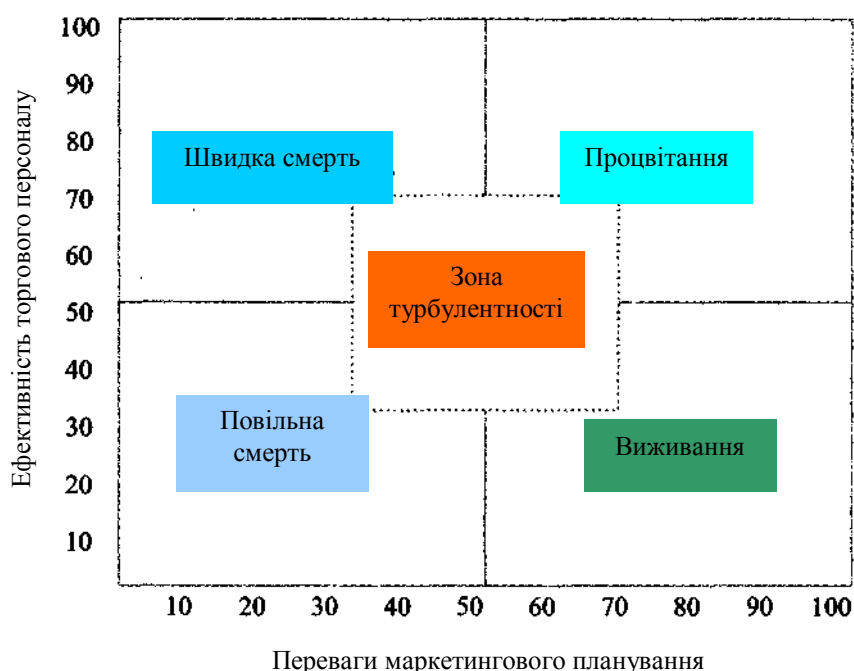


Рис. 10.2. Матриця виживання бізнесу М. Мак-Дональда

У даній методиці поняття виживання — це співвідношення стратегічних аспектів діяльності у вигляді оцінки ролі маркетингового планування і тактичних чинників у вигляді оцінки ефективності торговельного персоналу. В результаті отримуються чотири основні варіанти і один проміжний. Перший і другий квадранти ("Повільна смерть" і "Швидка смерть") характеризуються слабким рівнем реалізації стратегічної складової, тобто

маркетингове планування знаходиться на низькому рівні. **"Повільна смерть"** — ситуація, коли ні маркетингового планування немає, ні ефективних продажів. Бізнес не розвивається ні стратегічно, ні тактично, і немає перспективи. Вмирання бізнесу відбувається повільно через інерційність ринкової діяльності, наприклад, споживачі не дуже швидко переключаються на нових постачальників.

Квадрант **"Швидка смерть"** — ситуація, коли в компанії ефективно працює система продажів, але при цьому відсутнє чітке розуміння стратегії досягнення цілей на ринку. Це небезпечна ситуація для компанії, в плани якої входить тривале існування на ринку. У цій ситуації торговельний персонал активно працює на створення операцій по **бізнес-орієнтації Product out**¹, відбувається односторонній розвиток підвищення ефективності продажів, за рахунок цього можуть швидко розвинутися протиріччя цілей і завдань підприємства, і воно не зможе так само ефективно обслуговувати ринок надалі. Наприклад, якщо перед торговельним персоналом керівництво поставить завдання забезпечити максимальну вигідність операцій (але не визначить стратегічні способи досягнення цієї мети), то це швидко приведе до зниження якості роботи зі споживачами. Навіть добре підготовлений торговельний персонал не може вирішити проблеми стратегічного розвитку, такі питання повинні вирішуватися на більш високому рівні прийняття рішень.

Квадрант **"Виживання"** — зворотна ситуація. Підприємство розробляє хорошу маркетингову стратегію, але не приділяє достатньої уваги її реалізації в тактичних планах і програмах. Якщо при цьому в системі продажів підприємства існують проблеми, воно може лише виживати на ринку. Це невдала спроба роботи в Market in².

Квадрант **"Процвітання"** — це реалізація повною мірою орієнтації Market in.

В процесі практичного використання даної методики стало зрозуміло, що існує також перехідна зона, зона нестійкості, в якій ознаки вищезгаданих ситуацій виражені недостатньо явно, тому на матрицю була нанесена п'ята зона — **"Зона турбулентності"**.

Якщо за результатами аудиту компанія потрапляє в цю зону, треба розуміти, що положення, що склалося, нестійке, і не можна з упевненістю говорити про орієнтацію, яка стабільно проявляється. Для вітчизняної практики це більш ніж актуально, оскільки більшість бізнесів знаходяться в стані зміни форми власності, реорганізації бізнес-процесів, часто управляються непрофесійними менеджерами і т. п.. В цих умовах можливий рух як в кращу сторону, так і до погіршення положення, і при постановці діагнозу можна говорити лише про тяжіння підприємства до того чи іншого варіанту.

Важливо розуміти, що методика виживання — це методика постановки попереднього діагнозу. Такого роду методики повинні працювати у вигляді набору, кожна з методик повинна перевіряти ще раз і доводити висновки інших.

¹ **Бізнес-орієнтація Product out** — "проштовхування товару на ринок" — це організація діяльності підприємства із використанням активних методів збуту, просування, конкурентної боротьби на ринку для збільшення продажу.

² **Бізнес-орієнтація Market in** — "притягання товару ринком" — це організація діяльності підприємства, при якій засобами маркетингу створюються умови, коли споживач в конкретний момент прийняття рішення про купівлю хоче купити не просто якийсь товар, а саме товар даного підприємства чи певної марки.

8. Методика визначення ключових факторів успіху

Ключові фактори успіху (КФУ) – це орієнтири для компанії з точки зору можливостей та ефективності при досягненні ринкових результатів. Методика КФУ дозволяє виділити ці сфери, де вдосконалення діяльності буде найбільш ефективним. Сфери, в яких можуть бути закладені КФУ, стандартизовані у вигляді переліку (таблиця 10.2.)

Таблиця 10.2

Ключові фактори успіху

1. КФУ, які залежать від технології:
<ul style="list-style-type: none">- якість наукових досліджень, що проводяться- можливість інновацій у виробничому процесі- можливість розробки нових товарів- ступінь оволодіння існуючими технологіями
2. КФУ, які стосуються виробництва:
<ul style="list-style-type: none">- низька собівартість продукції- якість продукції- високий ступінь використання виробничих потужностей- вигідне місцезнаходження підприємства, яке забезпечує економію на затратах при транспортуванні- доступ до кваліфікованої робочої сили- висока продуктивність праці- можливість виготовлення великої кількості моделей різних розмірів- можливість виконання замовлень споживачів
3. КФУ, які стосуються реалізації продукції:
<ul style="list-style-type: none">- широка мережа гуртових дистриб'юторів (дилерів)- широкий доступ (присутність) в точках роздрібною торгівлі- наявність точок роздрібною торгівлі, які належать компанії- низькі витрати по реалізації- швидка доставка
4. КФУ, які стосуються маркетингу:
<ul style="list-style-type: none">- висока кваліфікація відділу реалізації- доступна для клієнтів система технічної допомоги при купівлі і використанні продукції- акуратне виконання замовлень покупців- різноманітність моделей (видів) продукції- мистецтво продажу- привабливий дизайн (упаковка)- гарантії для покупців

5. КФУ, які стосуються професійних навиків:
<ul style="list-style-type: none"> - особливий талант - ноу-хау у сфері контролю якості - компетентність у сфері дизайну - ступінь оволодіння (знання) певної технології - здатність (уміння) створювати ефективну рекламу - здатність швидко переводити нові товари із стадії розробки у промислове виробництво
6. КФУ, пов'язані з організаційними можливостями:
<ul style="list-style-type: none"> - рівень інформаційних систем - здатність швидко реагувати на мінливу ринкову ситуацію - великий досвід і ноу-хау у сфері менеджменту
7. Інші КФУ:
<ul style="list-style-type: none"> - сприятливий імідж (репутація) фірми у покупців - загальні низькі затрати - вигідне розташування - приємні у спілкуванні, доброзичливі працівники - доступ на фінансові ринки - наявність патентів

Етапи реалізації методики:

1. Вибір зі стандартизованого переліку КФУ здійснюється методом експертних оцінок або методом Дельфі для кожного ринку (сегменту), на яких компанія оперує на даний час або збирається туди увійти. Кількість факторів рекомендується обмежити 10-ма. Багато факторів мають сильну кореляцію між собою, тому не потрібно зайвої деталізації.

2. Проведення оцінки потенціалу компанії за вибраними факторами. Експерти заповнюють формат незалежно один від одного, а потім всі оцінки додаються і визначається середнє значення.

Формат аналізу і приклад оцінки КФУ на даному етапі подано в таблиці 10.3.

Таблиця 10.3

Приклад оцінки КФУ компанії "АльтМ"

Рейтинг	КФУ	Вага фактора (1 – 10)	Бал (1 – 10)	Скоректована оцінка (вага x бал)
1	2	3	4	5
1	Репутація на ринку	6	5	30
2	Відповідність стандартам якості	3	6	18

Продовж. табл. 10.3

3	Охоплення території дилерською мережею	1	8	8
	Всього	10	-	56

3. Визначається стратегічна група конкурентів, проводиться оцінка потенціалу конкурентів і порівнюється з оцінкою компанії (приклад наведено в таблиці 10.4).

Таблиця 10.4

Приклад оцінки потенціалу конкурентів по КФУ

Рейтинг	Фактор	Вага фактора	Оцінка компанії "АльТМ"		Оцінка конкурента 1		Оцінка конкурента 2		Оцінка конкурента 3	
			бал	оцінка	бал	оцінка	бал	оцінка	бал	оцінка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Репутація на ринку	6	5	30	9	54	5	30	7	42
2	Відповідність стандартам якості	3	6	18	5	15	5	15	7	21
3	Охоплення території дилерською мережею	1	8	8	6	6	5	5	5	5
	Всього	10	-	56	-	75	-	50	-	68

4. Розробка припущень, які будуть використовуватися далі в процесі роботи над комплексною корпоративною моделлю стратегічного планування, зокрема, в моделі портфельного аналізу General Electric.

9. Аналіз конкурентоспроможності підприємства

Конкурентоспроможність підприємства — це його здатність посісти відповідну позицію на конкретному ринку. Для визначення конкурентоспроможності підприємства необхідні відповідні розрахунки, які здійснюються за допомогою різних методів, кількість яких сьогодні перевищує 100, а кількість оцінних показників — 300.

Серед методів визначення конкурентоспроможності підприємства передусім слід назвати метод, що ґрунтується на ідентифікації його конкурентних переваг. Згідно з таким підходом, оцінка конкурентоспроможності підприємства являє собою порівняння його характеристик, властивостей чи марок товарів, що виробляються, з аналогічними показниками пріоритетних конкурентів

(тих, що посідають найкращі позиції на даному ринку) з метою визначення таких, які створюють переваги над конкурентами у певній сфері діяльності.

У спеціальній маркетинговій літературі, як правило, наводять **три вимоги**, яким мають відповідати конкурентні переваги, щоб вважатися **стратегічними чинниками успіху**. Це, зокрема:

- забезпечувати унікальність власної марки порівняно з конкурентними впродовж тривалого часу;
- базуватися на специфічних можливостях і ресурсах підприємства, які мають бути оригінальними порівняно з конкурентами і які важко чи неможливо імітувати;
- задовольнити специфічні потреби клієнтів, тобто давати релевантну вигоду для даної цільової групи споживачів.

Конкурентні переваги підприємства за джерелами їх виникнення можна розподілити на внутрішні та зовнішні.

Внутрішні конкурентні переваги — це характеристики внутрішніх аспектів діяльності підприємства (рівень витрат, продуктивність праці, організація процесів, система менеджменту тощо), які перевищують аналогічні характеристики пріоритетних конкурентів.

Зовнішні конкурентні переваги — це такі переваги, які ґрунтуються на здатності підприємства створити більш значимі цінності для споживачів своєї продукції, що вможливує повніше задоволення їхніх потреб, зменшення витрат чи підвищення ефективності їхньої діяльності.

На рис. 10.3 подано обидва типи конкурентних переваг, які можна виявити, використовуючи такі два поняття.

Ринкова сила — як максимальна ціна продажу, що приймається ринком, співвідноситься з ціною конкурента.

Продуктивність — на скільки питомі витрати на виробництво продукції більші чи менші від витрат конкурента.

Аналіз конкурентоспроможності за цими двома поняттями дає можливість підприємству позиціонувати себе відповідним чином, а отже — визначити відповідну стратегію, сформулювати пріоритетні цілі.

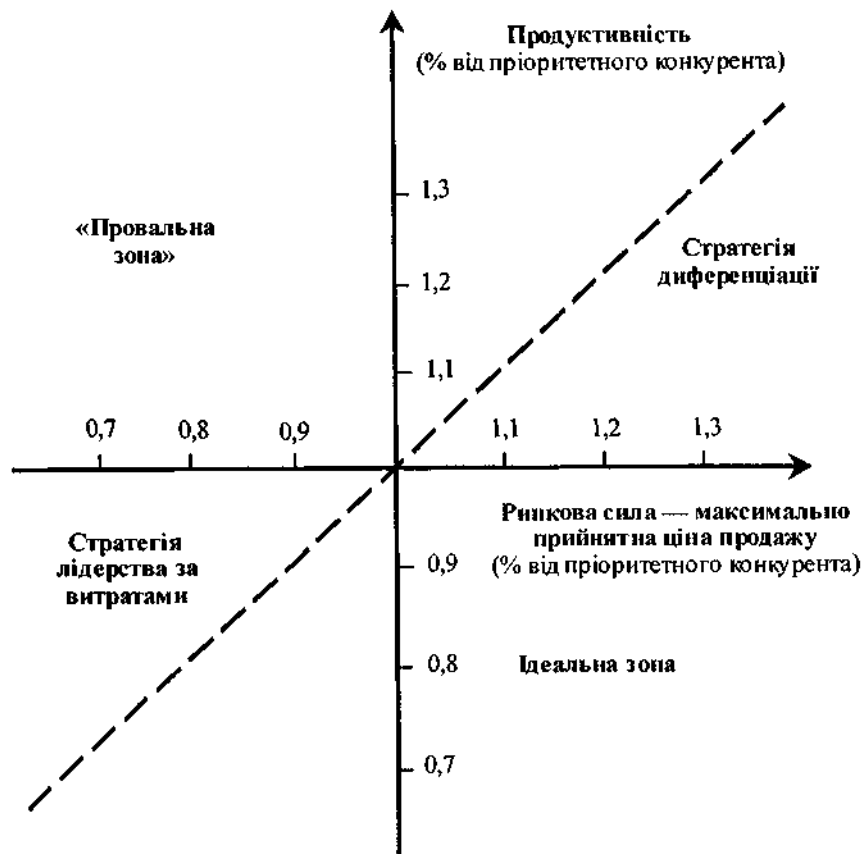


Рис. 10.3. Аналіз конкурентної переваги підприємства

Відносно простим і наочним методом оцінювання рівня конкурентоспроможності підприємства є **графічний метод**. Він передбачає побудову **багатокутника конкурентоспроможності**, по кожній осі якого відкладається значення кожного з досліджуваних чинників, виходячи з бальної оцінки їх. Один із можливих видів багатокутника конкурентоспроможності підприємства наведено на рис. 10.4.

Зображуючи на одному рисунку багатокутники конкурентоспроможності для різних підприємств, ми маємо змогу зіставити і проаналізувати їхній рівень як за окремими чинниками, так і загалом, виявити сильні й слабкі сторони одного підприємства стосовно іншого. Після цього можна розробити заходи щодо зміцнення сильних сторін і подолання слабких місць.

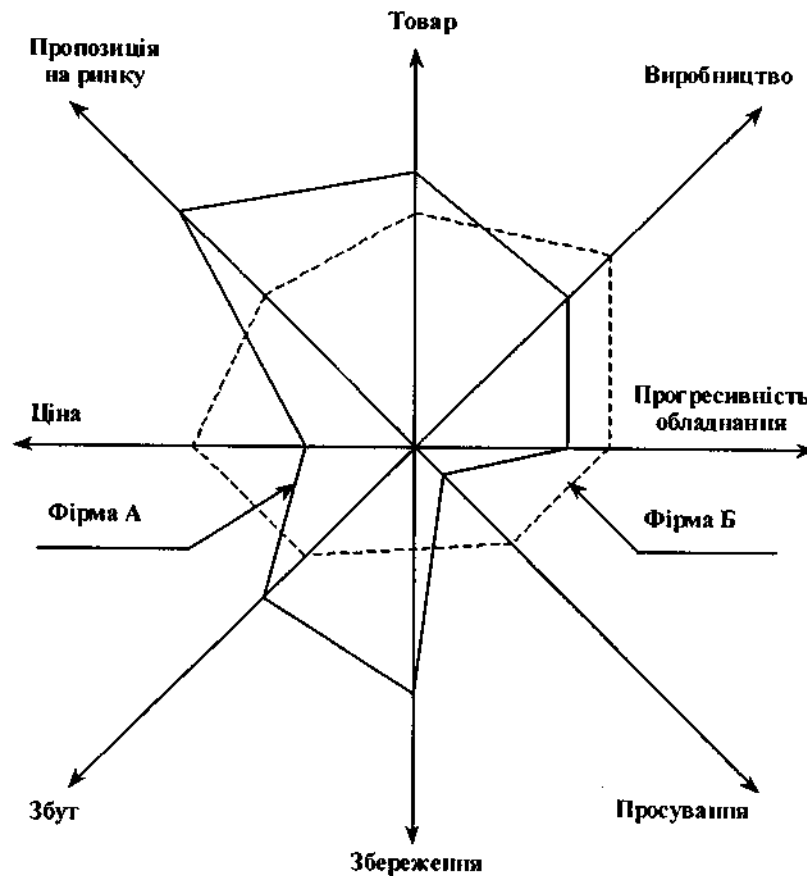


Рис.10.4. Піктограма конкурентоспроможності підприємства

- багатокутник конкурентоспроможності підприємства А
- багатокутник конкурентоспроможності підприємства Б

Очевидно, що для підприємства з найвищим рівнем конкурентоспроможності характерним є багатокутник із найбільшою площею. Якщо проводити осі, на яких відображаються значення кожного чинника під рівними між собою кутами (звідси кількість таких чинників має бути кратною 360), то площу такого багатокутника (S_i) можна обчислити за формулою:

$$S_i = \frac{0,5 \sin 360}{n} \times (d_{nj} \times dij + \sum dij \times d_{(i+1)j}), \quad (10.4)$$

де d_{ij} — значення i -го інтегрованого факторного показника за j -м підприємством;

n — кількість чинників конкурентоспроможності, що аналізуються.

Такий підхід має низку **недоліків**. Так, різні чинники по-різному впливають на рівень конкурентоспроможності. Однак в межах використання цього методу їх обчислюють як рівносильні. Крім цього, недоліком такого підходу є відсутність прогнозної інформації щодо того, якою мірою та чи та фірма-конкурент здатна поліпшити значення окремих чинників. Найбільша складність використання цього методу полягає у правильному доборі чинників конкурентоспроможності.

Слід відмітити також **метод семантичного позиціонування**. Його особливість полягає в тому, що тут використовують опитування споживачів стосовно рівня конкурентоспроможності підприємства за такими чинниками, як престиж товарної марки, якість продукції, упаковка, дизайн, ціна тощо. Головна **перевага** цього

методу — зверненість до кінцевого споживача, врахування його позиції та преференцій. Разом із тим існує й низка **недоліків**, головними серед яких є:

- оцінка конкурентоспроможності базується лише на чинниках, що характеризують продукцію, а не діяльність підприємства;
- кінцеві споживачі, які беруть участь в опитуванні, можуть не знати про діяльність усіх підприємств-конкурентів і характеристики їхньої продукції, що унеможлиблює об'єктивне оцінювання конкурентоспроможності.

У зв'язку з цим опитування споживачів слід доповнювати опитуваннями експертів. Результати їх опитування доцільно оформляти у вигляді відповідних таблиць (див. табл. 10.5).

Таблиця 10.5

Оцінювання конкурентоспроможності підприємства

Значення чинника	d_i	Підприємства-конкуренти		
		А	Б
.....				
.....				

При цьому слід ввести показник ваги конкретного чинника (d_i). Сумарне значення конкурентоспроможності підприємства (K_i) можна визначити за формулою:

$$K_i = \sum d_i \times X_i, \quad (10.5)$$

де X_i — оцінне значення і-го чинника конкурентоспроможності.

Досить цікавим методом оцінювання конкурентоспроможності підприємства є метод, який використовує **структурний підхід**. Він передбачає аналіз конкурентних позицій товаровиробника виходячи з умов, які створюються ринком. Такий метод забезпечує аналіз низки умов навколишнього бізнес-середовища:

- реальну й потенційну місткість ринку;
- легкість доступу до ринку;
- вхідні бар'єри;
- однорідність ринку;
- структуру галузі;
- міру залучення підприємства до цієї галузі;
- можливість технологічних нововведень;
- можливість економії на масштабах;
- можливість диверсифікації.

Зазначимо, що в разі застосування цього методу не висвітлюються такі важливі аспекти діяльності підприємства, як ефективність взаємодії підприємства зі споживачем і постачальником. Але разом із цим зазначений метод, подібно до попередніх, ефективно використовувати разом з іншими методами оцінювання конкурентоспроможності діяльності підприємства.

Доволі відомим і поширеним методом оцінювання конкурентоспроможності підприємства є так званий **"метод профілів"**. Зміст цього методу полягає у

виявленні різних критеріїв задоволення запитів споживачів стосовно певного продукту, встановлення їх ієрархії та порівняльної важливості в межах того спектра характеристик, які в змозі помітити й оцінити споживачі, а також у вимірюванні якісних характеристик цього продукту та порівнянні його характеристик із характеристиками інших конкурентних продуктів. Ця методика передбачає **три етапи**.

На першому етапі визначають, який ринок (чи ринки) існує для даного продукту і якими є вимоги до нього.

На другому етапі для кожного ринку необхідно визначити, якою мірою задовольняються його вимоги конкуруючими на ньому товарами порівняно з ідеальним продуктом, який бажав би мати споживач. Інформацію на цьому етапі збирають на основі опитування наявних груп споживачів, вирішують, яким має бути створений продукт, щоб його можна було реалізовувати із максимальною рентабельністю.

На останньому етапі аналізується робота підрозділу збуту підприємства і всієї мережі проходження товару у зіставленні з аналогічними підрозділами конкурентів. На цьому етапі визначають тривалість (час) збуту, а також можливості його зменшення.

Цей метод, хоча й дуже ефективно, але все одно висвітлює лише результати маркетингової товарної політики підприємства, підґрунтя якої становить виробництво якісного товару. Але при цьому не зважають на інші, не менш важливі аспекти діяльності підприємства.

Особливе місце посідають **матричні методи оцінювання конкурентоспроможності підприємства**. Теоретичною базою цих методів є концепція життєвого циклу товару і технології. Згідно з цією концепцією будь-який товар з моменту його появи на ринку і до зникнення проходить певні стадії життєвого циклу: впровадження, зростання, зрілість, насичення, спад. На кожному етапі виробник може реалізовувати товар даної технології в тих чи інших масштабах, що об'єктивно відбивається на показниках частки ринку, яку має це підприємство, та динаміці обсягів продажу. При цьому використовують такі **типи матриць**:

1 Формування присутності (частка ринку) — використання присутності (темпи зростання обсягів продажу від нуля до двадцяти п'яти відсотків).

2 Ефективність витрат — ефект диференціації.

Ці матриці можуть допомогти при формуванні стратегічних рішень. Наприклад, якщо товар займає велику частку ринку і має високі темпи зростання прибутку, тоді виробникові корисно використовувати стратегію росту; у протилежному разі — стратегію відсікання зайвого.

При застосуванні цієї методики оцінювання не враховуються такі характеристики системи, як якість системи управління підприємством та рівень професіоналізму персоналу.

Деякі дослідники пропонують ще один метод оцінювання конкурентоспроможності підприємства: це **обчислення комплексного показника конкурентоспроможності**, який включає **групові показники**:

1) конкурентоспроможності продукції ($КС_{prod}$);

2) конкурентоспроможності системи управління ($КС_{сист\ упр}$);

- 3) конкурентоспроможності персоналу ($КС_{перс}$);
- 4) конкурентоспроможності технології ($КС_{техн}$);
- 5) фінансового становища підприємства (ΦC).

Конкурентоспроможність підприємства тоді обчислюють за формулою:

$$КС_{підпр} = a_2 КС_{прод} + b_2 КС_{сист упр} + v_2 КС_{перс} + z_2 КС_{техн} + d_2 \Phi C, \quad (10.6)$$

де a , b , v , z , d — вагомість показника залежно від галузі, до якої належить підприємство.

Підприємства-аналоги (конкуренти), з якими порівнюють під час аналізу конкурентоспроможності, мають відповідати таким **вимогам**:

- належати до тієї ж галузі, що й фірма, конкурентоспроможність якої аналізують;
- асортимент продукції та структура видів діяльності цих підприємств не мають суттєво відрізнятися від досліджуваного підприємства.

Запропонована методика визначення конкурентоспроможності підприємства може бути застосована, головним чином, для оцінювання конкурентоспроможності виробничих підприємств. При цьому також важливо, щоб діяльність підприємства задовольняла потреби споживачів. А це можливо лише за умови спрямованості системи управління на споживача, що за допомогою цієї методики можна визначити лише частково. Крім того, в разі застосування цієї методики під аналіз не підпадають підприємства інших чи суміжних галузей, які роблять спроби ввійти на ринок із новою продукцією або шляхом купівлі підприємств-аутсайдерів.

Наступний метод, який використовують у господарській практиці підприємств, — це **функціональний підхід до оцінювання конкурентоспроможності підприємства**. Він являє собою розрахунок відповідних співвідношень і показників. Так, за методикою американської консалтингової фірми "Dun and Breadstreet" досліджують три групи показників ринкової діяльності підприємства:

а) показники ефективності виробничо-збутової діяльності:

$K = \text{чистий прибуток} / \text{чистий обсяг продажу}$

$K = \text{чистий прибуток} / \text{чиста вартість матеріальних активів}$

$K = \text{чистий прибуток} / \text{чистий обіг капіталу}$

б) показники інтенсивності використання основного і оборотного капіталу:

$K = \text{чистий продаж} / \text{чиста вартість матеріальних активів}$

$K = \text{чистий продаж} / \text{чистий обіг капіталу}$

$K = \text{чистий продаж} / \text{вартість виробничих запасів}$

$K = \text{основний капітал} / \text{вартість матеріальних активів}$

$K = \text{вартість виробничих запасів} / \text{чистий оборотний капітал}$

в) показники фінансової стійкості підприємства:

$K = \text{оборотний капітал} / \text{поточні борги}$

$K = \text{поточний борг} / \text{вартість матеріальних активів або виробничих запасів}$

$K = \text{загальний борг} / \text{вартість матеріальних активів},$

$K = \text{довготривалі зобов'язання} / \text{чистий оборотний капітал}.$

За допомогою цього методу можна оцінити лише деякі основні показники діяльності підприємства. Тому його теж потрібно застосовувати в комплексі з іншими методами оцінювання.

Метод теорії ефективної конкуренції передбачає використання чотирьох груп показників, які комплексно оцінюють ефективність використання ресурсів підприємства. До таких **груп показників** належать:

- показники, що характеризують ефективність управління виробничими процесами;
- показники, що характеризують ефективність управління оборотними засобами;
- показники, що характеризують ефективність управління збутом і виконання маркетингових функцій;
- показники конкурентоспроможності продукції підприємства.

Оцінити конкурентоспроможність підприємства можна шляхом **аналізу його сильних і слабких сторін**. Під час його проведення необхідно отримати відповіді на такі запитання:

- Якими є плани конкурентів стосовно зміни частки ринку, підвищення рентабельності виробництва і збільшення обсягів продажу?
- Якої ринкової стратегії дотримуються ваші конкуренти зараз?
- За допомогою яких засобів вони забезпечують їх реалізацію?
- Якими є їхні сильні й слабкі сторони?
- Яких дій можна очікувати в майбутньому від нинішніх і майбутніх конкурентів?

Контрольний лист для оцінювання сильних і слабких сторін підприємства в конкурентній боротьбі можна скласти за такою формою (див табл. 10.6).

Таблиця 10.6

Контрольний лист для оцінювання сильних і слабких сторін підприємства в конкурентній боротьбі

Основні показники діяльності підприємства	Групи підприємств				
	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6
I. Фінанси <ul style="list-style-type: none"> ✚ структура активів (заборгованість щодо основного капіталу) ✚ обіг акцій ✚ споживчий кредит ✚ інвестиційні ресурси ✚ рух готівки ✚ стан беззбитковості ✚ відношення обсягів продажу до вартості використаних активів ✚ співвідношення основного та оборотного капіталу ✚ ефективність виконання плану і бюджету підприємства ✚ дохід на нові інвестиції ✚ розмір власності ✚ динаміка дивідендів 					

<p>II. Виробництво</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ використання виробничих потужностей ✚ виробничі процеси ✚ ефективність переходу на випуск нової продукції ✚ кількість робочої сили ✚ продуктивність праці ✚ запаси матеріально-технічних ресурсів ✚ обсяг продажу на одного зайнятого ✚ обсяг продажу на одиницю капіталовкладень ✚ вік технологічного обладнання ✚ система контролю якості ✚ своєчасність поставок матеріальних ресурсів ✚ тривалість простоїв обладнання з організаційно-технічних причин ✚ наявність виробничих площ для розширення виробництва ✚ розташування обладнання 					
<p>III. Організація та управління</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ відношення чисельності АУП та ІТР до виробничого персоналу ✚ система управлінського зв'язку ✚ чіткість розподілення функцій в апараті управління ✚ якість інформації, що використовується,— швидкість реагування управління на зміни, що відбуваються 					
<p>IV. Маркетинг</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ частка ринку збуту ✚ репутація продукції на ринку ✚ престиж торговельної марки ✚ рівень сервісу ✚ організаційні й технічні засоби для збуту ✚ торговельний апарат підприємства ✚ ціни на вироби і послуги ✚ кількість споживачів продукції 					
<p>V. Робоча сила</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ кількість працівників на погодинній оплаті ✚ конторський персонал ✚ торговельний і збутовий персонал ✚ інженери ✚ майстри ✚ управлінці середнього рівня ✚ управлінці вищого рівня ✚ витрати на підготовку кадрів ✚ кількість рівнів управління ✚ плинність кадрів 					
<p>VI. Технологія</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ виробництво ✚ нова продукція ✚ патентування ✚ організація НДІДКР ✚ потужність інженерно-конструкторської бази 					

Група I — краще, ніж будь-хто на ринку. Явний лідер у галузі.

Група II — вище середнього рівня, показники господарської діяльності хороші і стабільні.

Група III — середній рівень. Повна відповідність галузевим стандартам. Стабільна позиція на ринку.

Група IV — треба подбати про поліпшення своїх позицій на ринку. Є привід для переживань. Показники господарської діяльності погіршуються.

Група V — ситуація тривожна. Позицію на ринку слід покращити найрішучішим чином. Підприємство опинилося в кризовій ситуації.

Узагальнений підхід до оцінювання конкурентоспроможності підприємства передбачає розрахунок відповідного показника (K_n):

$$K_n = J_T \times J_E, \quad (10.7)$$

де J_T — індекс конкурентоспроможності за товарною масою;




















J_E — індекс відносної ефективності.

Бальна оцінка конкурентоспроможності полягає у складанні відповідних таблиць (див табл. 10.7), оцінюванні показників та порівнянні їх із підприємствами-конкурентами.

Таблиця 10.7

Бальна оцінка конкурентоспроможності підприємства

Чинники конкурентоспроможності	Вага показника	Значення чинників (оцінюються балами від 0 до 5)		
		Власне підприємство	Конкурент А	Конкурент Б
I. Продукт <ul style="list-style-type: none"> ✚ якість ✚ технічні параметри ✚ стиль ✚ престиж торгової марки ✚ упаковка ✚ ремонтоздатність ✚ гарантійний термін експлуатації ✚ варіантність використання (універсалізм) ✚ унікальність ✚ надійність та захищеність патентами 				
II. Ціна <ul style="list-style-type: none"> ✚ розмір преїскурантної ціни ✚ розмір знижок ✚ терміни дії патентів ✚ умови кредитування 				

III. Канали розподілу  кваліфікація				
<ul style="list-style-type: none"> них  представників  розвиток системи оптових  посередників  кваліфікація торговельного (збутового) персоналу  раціональність структури каналів  охоплення ринку  розвиток складських площ  система управління за пасами  система транспортування продукції 				
IV. Система комунікацій (розвиток реклами) <ul style="list-style-type: none">  для споживача  для торговельних посередників  індивідуальна (персональний продаж)  презентація товарів  навчання і підготовка збутових служб  система стимулювання збуту (споживачів і торговельних посередників)  купони  знижки  телемаркетинг 				
Загальна кількість балів	Σ	Σ	Σ	Σ

Сумарну оцінку конкурентоспроможності власного підприємства і конкурентів можна визначити за формулою:

$$K_j = \sum \alpha_i \times K_i, \quad (10.8)$$

де K_j — значення конкурентоспроможності j -го підприємства;

α_i — вага показника;

K_i — бальна оцінка конкурентного показника.

Рекомендована література: основна: 2,3,7; додаткова: 6,12,35.

ТЕМИ РЕФЕРАТІВ:

1. Структура системного аналізу.
2. Системний аналіз – потреба нашого часу.
3. Архітектура системного аналізу.
4. Системні закони і їх роль в аналітичній діяльності.
5. Методи системного аналізу.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Роль системного аналізу в суспільстві.
2. Які є основні види системної діяльності?
3. Яка структура системного аналізу?
4. Основні принципи системного аналізу.
5. Характеристика підходів, що використовують системний аналіз.
6. Розкажіть про методи системного аналізу.
7. Назвіть основні системні теорії.
8. Прокоментуйте модель системного аналізу і де вона використовується?
9. Запропонуйте класифікацію методів системного аналізу.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА ДО ТЕМИ 10

***"Атмосфера – проникливість – увага до людей."
Фактори успіху***

***"Найбільш збитковим є ефективно робити те, чого робити взагалі не слід."
Один із принципів маркетингу***

СИТУАЦІЙНА ВПРАВА

Nokia

Компанія Nokia була заснована більше ста років тому, у Фінляндії, для виробництва целюлозно-паперової продукції. Протягом багатьох років компанія вклала свій капітал у різноманітні підприємства. У 1980-і рр. вона являла собою промисловий конгломерат, який складається з підприємств, що спеціалізуються на виробництві гумових шин, паперової продукції, побутової електронної апаратури та у сфері телекомунікацій. Сьогодні Nokia є одним зі світових лідерів у виробництві мобільних телефонів, устаткування для безпроводного зв'язку і глобальних систем цифрового стільникового зв'язку на базі супутників. Обороти компанії складає близько 12 млрд. доларів США, причому обсяги продажів і прибутку зростають приблизно на 25 відсотків щорічно.

У 1980-і рр. новий президент компанії Карі Кайрамо прийшов до висновку, що Nokia може стати глобальною корпорацією, якщо почне стратегію придбання,

злиття з іншими компаніями і створення спільних підприємств. У період з 1986 по 1989 рік компанія здійснила 21 придбання, у підсумку ставши власником ряду зовсім різнорідних підприємств. Обсяг продажів зріс, але прибуток зменшився – знайома ситуація у випадку, коли компанія слідує такій стратегії придбання, для якої характерним є несфокусоване зростання. Нерідко придбання здійснюються за такою ціною, компенсувати яку виявляється неможливо. У 1989 році чисті збитки склали понад 50 мільйонів доларів США. Передбачувані причини були всілякими: посилення конкуренції на ринку побутової електроніки; збитки серед традиційних підприємств із низькими темпами росту; неможливість домогтися взаємодії, якого очікували в результаті придбань; спад у світовій економіці і нездатність захистити контракти, укладені з Радянським Союзом. Після трагічної загибелі Кайрамо в грудні 1988 року на посаду президента був призначений Сімо Вуорілето.

Протягом багатьох років свого існування компанія Nokia придбала не тільки безліч не пов'язаних одна з одною компаній, але й унікальний набір можливостей. Через кліматичні умови у Фінляндії винятково дорого обходиться прокладка й обслуговування традиційних ліній провідного телефонного зв'язку. Отже, для таких країн, як Швеція, Норвегія, а також Фінляндія, забезпечення стільниковим зв'язком стало нагальною необхідністю. У 1994 році близько 12 відсотків населення Скандинавії мало стільникові телефони у порівнянні з 6 відсотками в США. Ще одною особливістю, яка допомогла компанії Nokia розвинути потенціал недорогих розробок і виробництва, стала відсутність у Фінляндії державного телефонного зв'язку, тому на ринку зв'язку було представлено понад 50 незалежних компаній. Надання послуг недорогого зв'язку було головним фактором для виживання на ринку всередині Фінляндії і дозволило сформувати основу для конкурентної переваги за межами країни.

У 1992 році новий президент компанії Джорма Олліла прийняла рішення про впровадження стратегії, сконцентрованої на секторі телекомунікацій, а підприємства, не пов'язані з цією галуззю, були продані. Компанія перейшла від росту за рахунок придбань до стратегії, спрямованої на досягнення позиції світового лідера у сфері цифрових стільникових технологій. Для підтримки цієї стратегії по всьому світі були створені партнерства з компаніями-лідерами в цій галузі. Компанія Nokia також змінила свою ринкову орієнтацію. Вона відмовилася від стратегії високих надбавок і високих обсягів при постачанні продукції комерційним споживачам і звернула увагу на більш широке коло споживачів. Взавши до уваги приклад компанії Motorola, зараз Nokia пропонує мобільні термінали всіх кольорів і стилів, поєднуючи у своїй продукції високі технології з модним оформленням.

В даний час перед компанією Nokia стоїть проблема, пов'язана з тим, як навчитися маркетингу, збутові й обслуговуванню цієї нової групи споживачів. У 1997 році доходи компанії склали 11,4 млрд. доларів США. Вона має представництва більше ніж у 40 країнах. Таким чином, Nokia чітко продемонструвала, що створення і захист унікального набору можливостей у поєднанні з одночасною підтримкою адаптивного підходу до стратегії є ключем до успіху на довгостроковій основі.

Завдання:

Проаналізуйте зовнішнє середовище компанії, використовуючи наступні

методи:

а) традиційний SWOT; спочатку індивідуально, а потім в підгрупах заповнюючи квадранти матриці:

	Можливості 1 2 ...	Загрози 1 2 ...
Сильні сторони 1 2	Поле "СіМ" (Сила і Можливості)	Поле "СіЗ" (Сила і Загрози)
Слабкі сторони 1 2	Поле "СлМ" (Слабкість та Можливості)	Поле "СлЗ" (Слабкість та Загрози)

б) STEP-аналіз, скориставшись 4-польовою матрицею, поданою нижче:

Соціальні фактори 1 2 3 4 5 ...	Технологічні фактори 1 2 3 4 5 ...
Економічні фактори 1 2 3 4 5 ...	Політичні фактори 1 2 3 4 5 ...

в) QUEST-аналіз, заповнивши таку матрицю:

Фактори	Імовірність	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
1	2	3	4	5	6	7
Фактор 1						
Фактор 2						
Фактор 3						
Фактор 4						
Фактор 5						

Згодом під керівництвом викладача зробіть підсумки по проведеному аналізу.

УПРАВЛІНСЬКА ЗАДАЧА

Оцінка ефективності рішення по скороченню кадрів

Компанія "Гарячий хліб" виробляє і продає хлібобулочні вироби та інші продукти. Керівник компанії провів захід щодо зміни функціональних обов'язків і скоротив одного працівника. Іншим працівникам за виконання додаткових функцій збільшили матеріальну винагороду. В результаті вдосконалення функціональних обов'язків і кращої роботи персоналу собівартість продукції зменшилася на 1%, ціна виробів зменшилася на 0,5%, але загальна ціна реалізації збільшилася на 5% через збільшення обсягу продажів. Загальні дані такі:

Етап роботи компанії	Загальна ціна, млн. грн.	Загальні витрати, млн.	Прибуток, млн. грн.
До проведення заходу	2,592	2,074	0,518
Після проведення заходу	2,722	2,054	0,668

Завдання:

Оцініть економічну ефективність управлінського рішення по зміні функціональних обов'язків.

УПРАВЛІНСЬКА МІНІ-СИТУАЦІЯ

Компанія Х планує почати виробництво горіхів в меді з низьким вмістом жирів. Горіхи в меді мають натуральний смак. З метою аналізу середовища і визначення цільових ринків була зібрана наступна інформація про потенційних споживачів:

Сегмент 1	Сегмент 2	Сегмент 3
Низький рівень доходів	Середні доходи	Високі доходи
"Блакитні комірці"	"Білі комірці"	"Білі комірці"
Середня освіта	Вища освіта	Мають вчений ступінь
Міське середовище	Жителі передмість	Жителі передмість
Соціально активні	Соціально пасивні	Соціально активні
Чутливі до цін	Ціна повинна відповідати якості товару	Ціна повинна відповідати якості товару
Завязті телемани	Телемани	Любителі читання журналів
Любителі пива	Не п'ють	П'ють вино

Завдання: який із ринків компанії слід вибрати як цільовий і чому?

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

1. Знайдіть приклади організацій, які на різних етапах своєї діяльності знаходилися в різних квадрантах "матриці виживання" Мак-Дональда. Проаналізуйте кожну ситуацію.

2. Проведіть вибір і оцінку КФУ для основних ринків певної компанії у порівнянні зі стратегічними конкурентами. Дайте припущення (гіпотези) щодо можливих стратегічних рішень для Вашої компанії.

3. Визначте методом експертних оцінок перелік факторів привабливості ринків для обраної компанії.

БАЗОВИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ СИСТЕМНОГО МЕНЕДЖЕРА

**АНАЛІЗ СИЛЬНИХ ТА СЛАБКИХ СТОРІН ФІРМИ, МОЖЛИВОСТЕЙ ТА ЗАГРОЗ
(SWOT-АНАЛІЗ)**

SWOT-аналіз передбачає групування факторів маркетингового середовища на зовнішні та внутрішні (відносно фірми) та їх аналіз з позиції визначення позитивного чи негативного впливу на маркетингову діяльність фірми.

Основні завдання SWOT-аналізу:

- виявлення можливостей, які відповідають ресурсам фірми;
- визначення загроз і розробка заходів щодо знешкодження їхнього впливу;
- виявлення сильних сторін фірми й зіставлення їх з ринковими можливостями;
- визначення слабкостей фірми та розроблення стратегічних напрямів їх подолання;
- виявлення конкурентних переваг фірми та формування її стратегічних пріоритетів.

Узагальнюючим елементом SWOT-аналізу, на якому базується формування стратегії фірми, є **матриця сильних та слабких сторін, можливостей та загроз:**

	Можливості	Загрози
	1	1
	2	2
Сильні сторони	Поле "СіМ" (Сила і Можливості)	Поле "СіЗ" (Сила і Загрози)
1		
2		
....		
Слабкі сторони	Поле "СлМ" (Слабкість та Можливості)	Поле "СлЗ" (Слабкість та Загрози)
1		
2		
...		

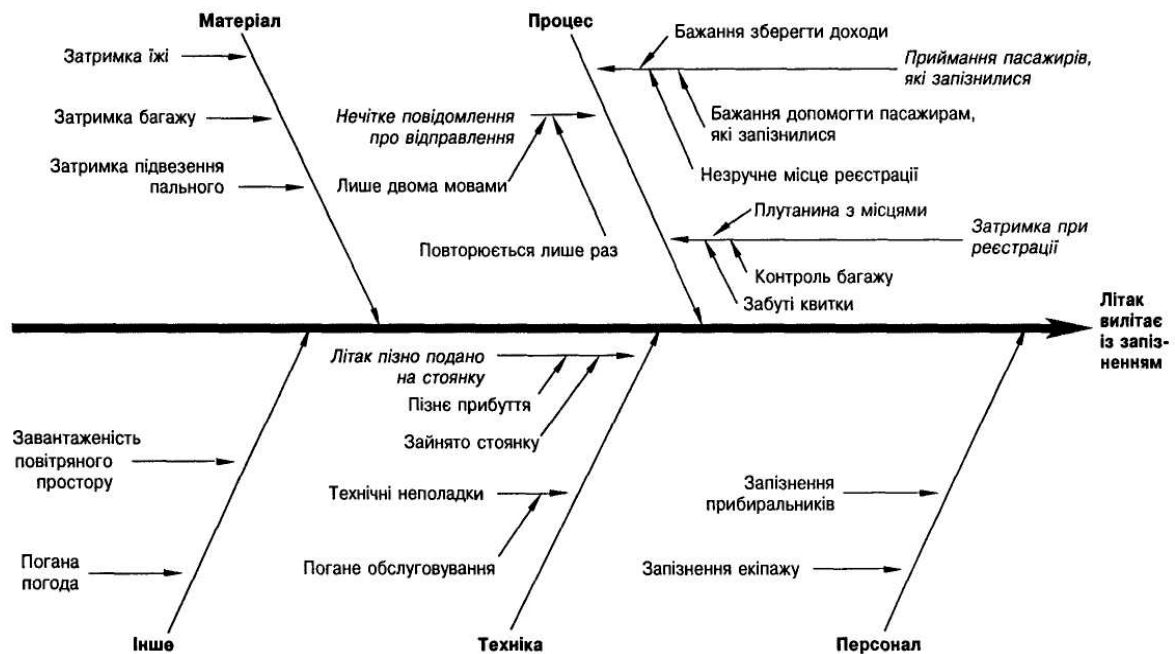
Сутність матриці SWOT полягає в тому, що вона дає змогу завдяки різноманітним комбінаціям сильних та слабких сторін, можливостей та загроз формувати оптимальну маркетингову стратегію фірми згідно з умовами ринкового середовища.

Відповідно до матриці SWOT можливі **чотири основні різновиди стратегії:**

- стратегія, яка використовує сильні сторони фірми для реалізації можливостей, — найбажаніша і найперспективніша стратегія;
- стратегія, яка використовує сильні сторони фірми для знешкодження загроз;

- стратегія, спрямована на мінімізацію слабких сторін фірми на основі використання можливостей;
- стратегія, спрямована на мінімізацію слабкостей фірми та потенційних загроз.

ДІАГРАМА ІШКАВИ ("РИБ'ЯЧИЙ СКЕЛЕТ")



Першу назву ця діаграма отримала за ім'ям професора Ішікави, який широко пропагував її використання в Японії. Діаграма у вигляді риб'ячого кістяка представляє собою спосіб для аналізу причинно-наслідкових зв'язків. Причини при цьому групуються за категоріями. Основою діаграми є стріла, яка вказує вправо і впадає в наслідок (наприклад, у проблему "літак вилітає із запізненням"). На стрілці розміщуються всі причини, пов'язані з проблемою.

Сутність методу полягає в пошуку відповіді на запитання про основні причини, а також фактори, які призвели до певного наслідку. Схема методу така.

Крок 1. Формулювання проблеми

Необхідно описати проблему якомога простіше й коротше, розмістивши цей опис на вістрі стріли справа від основної лінії.

Крок 2. Визначення основних причин

На цьому етапі виділяють такі фактори: персонал, техніка, матеріали, процес (або метод).

Крок 3. Проведення інвентаризації всіх можливих причин,

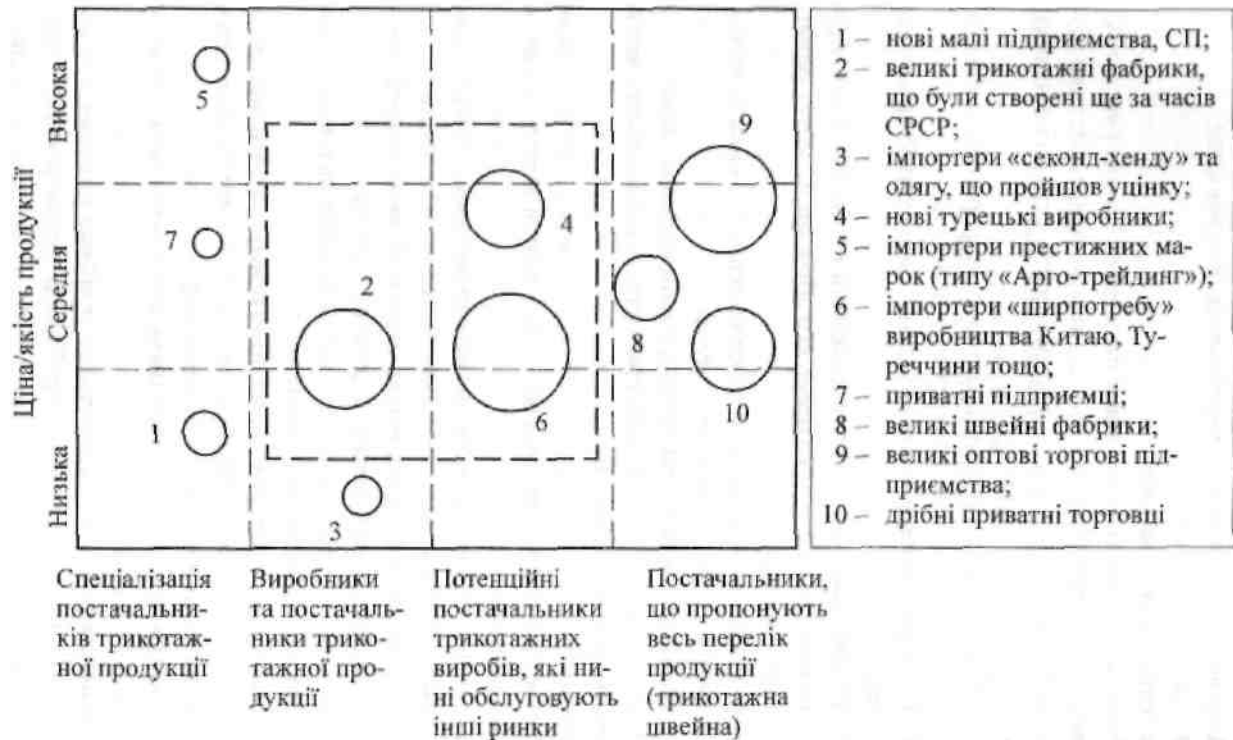
які віднесено до кожної з основних груп. При цьому спочатку проводять інвентаризацію всіх можливих причин шляхом "мозкового штурму". Потім причини розміщують на діаграмі "риб'ячий кістяк" по порядку.

Крок 4. Оцінювання причини

Найчастіше основну причину можна назвати відразу, але інколи для цього потрібен глибший аналіз, наприклад, за методом Парето.

На діаграмі (рисунок вище) наведено близько двадцяти першопричин (від затримки багажу до запізнення екіпажу), які можуть призвести до відльоту літака із запізненням. Докладний аналіз кожної з них — шлях наближення до світових стандартів обслуговування, поза дотриманням яких конкурентоспроможність фірми та її послуг ірреальна.

КАРТА СТРАТЕГІЧНИХ ГРУП



Досвід показує, що підприємства, які працюють в одній галузі, не завжди є дійсно конкурентами. У практиці аналізу конкуренції в галузі як інструмент використовується **карта стратегічних груп**. Вона дозволяє співставити конкурентні позиції фірм, які працюють у певній галузі.

Стратегічна група конкурентів – це певна кількість підприємств, які займають близькі позиції на ринку та конкурують між собою на основі одних і тих самих конкурентних переваг, користуючись однаковими методами.

Підприємства опиняються в одній стратегічній групі, якщо вони:

1) протягом визначеного терміну використовують подібні конкурентні стратегії (наприклад, однакову за інтенсивністю рекламну кампанію або канали збуту);

2) мають подібні характеристики (розміри, рівень вертикального інтегрування, продуктовий асортимент);

3) володіють подібними стратегічними активами (конкурентними перевагами);

4) працюють в одному інтервалі параметрів "ціна—якість";

5) мають однакові стратегічні орієнтири;

6) цілеспрямовані на одних замовників. Серед інших параметрів, що використовуються при формуванні стратегічних груп, можна виокремити наступні:

- географічне поле діяльності;
- кількість ринкових сегментів, що обслуговуються;

- різноманіття торгових марок;
- витрати на інновації;
- рівень використання виробничих потужностей;
- цінову політику;
- структуру власності.

Різні галузі мають різну кількість стратегічних груп. Отже, визначивши параметри, які необхідні для характеристики різних стратегічних груп галузі, зробимо карту стратегічних груп галузі в такій послідовності:

1. Оберемо найсуттєвіші характеристики продуктів або підприємств галузі та виокремимо два з них.
2. Складемо матрицю-карту з цими двома характеристиками.
3. Розрахуємо обрані характеристики по продукту або підприємству, після чого продукти або підприємства розмістимо на "карті".
4. Об'єкти, що опинились близько один до одного, об'єднуємо в одну стратегічну групу.
5. Навколо кожної стратегічної групи малюємо коло.

Формуючи "стратегічні групи" конкуруючих фірм, можна застосувати підхід "від потреб". Тоді підприємства можуть сформувати такі групи;

- орієнтовані на задоволення всього комплексу потреб і вимог, що їх висуває споживач до товару або послуги;
- спеціалізовані на задоволення специфічних потреб окремого сегмента ("нішева спрямованість");
- нових конкурентів, що запланували вихід на ринок зі своєю аналогічною продукцією;
- можливих конкурентів, що нині обслуговують інші ринки аналогічною продукцією, але поки що не планують освоїти ринок, що досліджується;
- а виробників товарів-замінників, що можуть витіснити основні продукти з ринку.

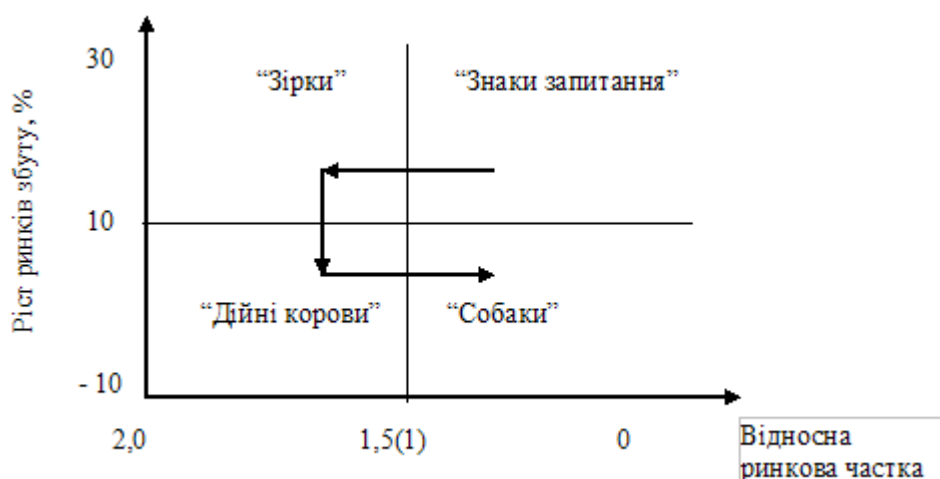
Кожне підприємство самостійно приймає рішення про кількість параметрів, за якими треба порівнювати окремі підприємства. Тому карт стратегічних груп буде стільки, скільки обрано пар характеристик. Наявність карт з різними парними оцінками може сприяти виявленню рівня та типу конкуренції як у галузі загалом, так і в межах однієї стратегічної групи.

Основними конкурентами є підприємства, що входять до складу однієї стратегічної групи. Але якщо стратегічні групи на карті розташовані близько, спостерігається конкуренція і між підприємствами різних стратегічних груп. Посилення або ослаблення позицій окремих груп і підприємств усередині групи пов'язано з набуттям або втратою окремих конкурентних переваг. Зміни характеристик підприємств можуть створювати умови для переходу їх з однієї стратегічної групи до іншої. Перехід цей потребує перегляду стратегічного балансу, цілей та стратегій підприємства. Особливе значення має оцінка місця та ролі підприємства в новій для нього стратегічній групі, а також аналіз нових конкурентів.

МАТРИЦЯ БКГ (МАТРИЦЯ РОСТУ)

Матриця росту була розроблена американською консультативною групою “Бостон консалтинг груп” наприкінці 1960-х років.

В основі матриці лежить таке твердження: “зі збільшенням ринкової частки зменшуються питомі витрати виробництва і зростає прибуток у результаті економії на масштабах виробництва”. Це твердження впливає з ефекту дослідної кривої, який формулюється так: “з кожним подвоєнням обсягів виробництва питомі витрати знижуються на 10-30%”.



Етапи побудови матриці БКГ

1. На основі стратегічного аналізу визначаємо діапазон зміни розміру ринків збуту підприємства. Наприклад, якщо прогноз розвитку ринків збуту установив, що максимальне зростання ринків збуту підприємства становить 30%, а максимальне зменшення – 10%, то діапазон зміни розміру ринків збуту перебуває в межах від мінус 10% до 30% (вертикальна лінія матриці).

2. На горизонтальній лінії матриці відкладаємо діапазон зміни відносної ринкової частки СГП підприємства (в напрямку від найбільшого до найменшого).

3. Поле матриці необхідно розділити на чотири квадранти.

Вертикальна лінія розподілу поля матриці проходить через те значення відносної ринкової частки, за якого починає діяти ефект дослідної кривої.

Існує й інший підхід до проведення вертикальної лінії розподілу поля матриці: вона проходить через значення відносної ринкової частки, яке дорівнює 1.

4. Кожний СГП розміщуємо на полі відповідно до значення його відносної ринкової частки та темпу росту його ринку збуту.

Позицію кожного СГП у матриці показуємо у вигляді кола, діаметр якого відповідає питомій вазі обсягу продажу певного СГП у загальному обсязі продажу підприємства.

Згідно положенням у матриці виділяють чотири основні види СГП підприємства:

- зірки;
- знаки питання (або “важкі діти”, “дикі кішки”);
- дійні корови;
- собаки (або “кульгаві качки”).

Маркетингові стратегії згідно із матрицею БКГ:

Стратегія	Обсяг необхідних інвестицій	Сутність	Застосовується для:
Інтенсифікація зусиль (BUILD)	Найбільший	Вкладання коштів у маркетингову діяльність з метою підвищення ринкової частки СГП	Перспективних "знаків питання" Перспективних "собак"
Підтримання конкурентних переваг (HOLD)	Великий	Вкладання коштів у маркетингову діяльність з метою збереження ринкової частки СГП	"Зірок" Сильних "дійних корів"
Збір урожаю (HARVEST)	Незначний	Зменшення маркетингових зусиль	Слабких "дійних корів" Неперспективних "знаків питання" "Собак"
Елімінація (DIVEST)	Нульовий	Виключення СГП зі складу портфеля бізнесу фірми	Неперспективних "знаків питання", "собак"

**Стратегічне положення і стратегічні альтернативи СГП фірми
відповідно до матриці БКГ:**

Темпи росту ринку збуту	Відносна ринкова частка	
	Висока	Низька
Високі	<p align="center">“ЗІРКИ”</p> Ринкові лідери Перспективний ринок збуту Приносять прибутки Потребують значних інвестицій Стратегічні альтернативи: Підтримання досягнутих позицій	<p align="center">“ЗНАКИ ПИТАННЯ”</p> Перспективний ринок збуту Невеликі прибутки Незначна ринкова частка Потребують значних інвестицій Стратегічні альтернативи: Стратегія розвитку, інтенсифікації зусиль Стратегія “збору урожаю” Стратегія елімінації
Низькі	<p align="center">“ДІЙНІ КОРОВИ”</p> Високі прибутки Невеликі потреби в інвестуванні Ринок збуту зменшується Стратегічні альтернативи: Підтримання конкурентних переваг Стратегія “збору урожаю”	<p align="center">“СОБАКИ”</p> Неперспективний ринок збуту Низькі прибутки Низька конкурентоспроможність Стратегічні альтернативи: Елімінація Стратегія розвитку

МАТРИЦЯ І. АНСОФФА "ТОВАР – РИНОК"

Ринок	Товар	
	Існуючий	Новий
Існуючий	1. Стратегія глибокого проникнення на ринок	3. Стратегія розвитку товару
Новий	2. Стратегія розвитку ринку	4. Стратегія диверсифікації

Матриця лежить в основі стратегії інтенсивного росту.

Існуючий товар – це товар, який вже виробляє і продає фірма.

Новий товар – це товар, який є новим у товарній номенклатурі фірми.

Існуючий ринок – це той ринок збуту, на якому уже діє підприємство.

Новий ринок – це новий для певного підприємства ринок збуту.

Реалізуючи стратегію інтенсивного росту, необхідно послідовно оцінити:

1) яким чином можна підвищити частку ринку і обсяг збуту певних товарів на існуючих ринках підприємства (стратегія глибокого проникнення на ринок);

2) чи може підприємство знайти нові ринки збуту для існуючих товарів (стратегія розвитку ринку);

3) чи є можливість запропонувати новий товар на існуючому ринку збуту (стратегія розвитку товару).

**Порівняльна характеристика стратегій
за матрицею І. Ансоффа:**

Стратегія	Сутність стратегії	Перспективи реалізації стратегії	Комерційний ризик застосування стратегії	Основний напрям інвестицій
1. Глибоке проникнення на ринок	Збільшення обсягів продажу та ринкової частки фірми за рахунок використання існуючих товарів та ринків збуту фірми	Коротко-строкові	Низький	Великі витрати на просування
2. Розвиток ринку	Впровадження існуючих товарів фірми на нові ринки збуту	Довгострокові	Високий	Витрати на дослідження ринків збуту
3. Розвиток товару	Розроблення нового товару для існуючих сегментів ринку фірми	Довгострокові	Високий	Витрати на науково-конструкторські розробки
4. Диверсифікація	Вихід фірми у нові сфери бізнесу	Найбільш довгострокові	Найвищий	Виробництво

МАТРИЦЯ “МАК КІНСІ – ДЖЕНЕРАЛ ЕЛЕКТРИК” (МАТРИЦЯ ПРИВАБЛИВОСТІ РИНКУ)

Ця матриця була розроблена у 1970-х роках консультативною фірмою "Мак Кінсі" для компанії "Дженерал Електрик" і тому має подвійну назву "Мак Кінсі — Дженерал Електрик". Вона відзначається більшою складністю, ніж матриця Бостонської консультативної групи. Основою матриці є два фактори — привабливість ринку і конкурентоспроможність стратегічного господарського підрозділу.

Конкурентоспроможність СГП

		Висока	Середня	Низька
Привабливість ринку	Висока			
	Середня			
	Низька			

- зона росту
- зона вибіркового розвитку
- зона збору урожаю

Етапи побудови матриці:

1. Формуються показники за факторами “привабливості ринку” та “конкурентоспроможність” залежно від специфіки певного СГП підприємства.

2. Для кожного показника в межах кожного з двох факторів визначаються коефіцієнти вагомості.

Присвоюючи коефіцієнти вагомості, ми приймаємо вагу фактора за одиницю (1,00), і коефіцієнт вагомості кожного показника в межах цього фактора визначаємо, виходячи з його питомої ваги у цьому факторі (тобто на основі того впливу, який здійснює певний показник на розмір фактора). Коефіцієнти вагомості змінюються від 0,01 до 0,99.

Існує також практика визначення вагомості показників не у коефіцієнтах, а у відсотках: вага фактора приймається за 100%, а вага показника визначається згідно з його питомою вагою також у відсотках.

3. Для кожного показника в межах кожного з двох факторів визначається ранг.

Ранг встановлюється виходячи із діапазону від 1 до 5 (або від 1 до 10). Він характеризує стан показника на рівні підприємства. Найнижчим вважається ранг "1", найвищим — "5" або "10".

4. За кожним показником визначається загальна оцінка шляхом множення коефіцієнта вагомості цього показника на його ранг:

$$Q_{ij} = K_{ij} \times P_{ij},$$

- де Q_{ij} — загальна оцінка і-показника j-фактора,
- K_{ij} — коефіцієнт вагомості і-показника j-фактора,
- P_{ij} — ранг і-показника j-фактора.

5. Загальні оцінки підсумовуються в межах кожного фактора, і таким чином ми одержуємо загальну оцінку за фактором:

$$O_j = \sum_{i=1}^n O_{ij},$$

де O_j — загальна оцінка j -фактора,
 n — кількість показників у межах j -фактора.

6. Будуємо поле матриці:

- на горизонтальній лінії відкладаємо фактор конкурентоспроможності в межах від "5" до "1" за діапазону рангу від "1" до "5", або в межах від "10" до "1" (за відповідного діапазону рангу),
- на вертикальній лінії відкладаємо фактор привабливості ринку в межах від "1" до "5" (або до "10").

7. Поле матриці розділяємо на 9 квадратів. Лінії розподілення проходять відповідно через значення 2,33 і 3,67 (у разі зміни рангу від "1" до "5").

8. Положення кожного СГП в матриці визначаємо, відкладаючи його узагальнену оцінку за факторами конкурентоспроможності і привабливості ринку.

9. Положення кожного СГП показуємо на полі матриці у вигляді кола, діаметр якого відповідає розміру ринку. Заштрихованим сегментом вказуємо ринкову частку нашого підприємства.

10. Для кожного СГП формується маркетингова стратегія.

Характеристика і маркетингові альтернативи стратегічних зон за матрицею "Мак Кінсі":

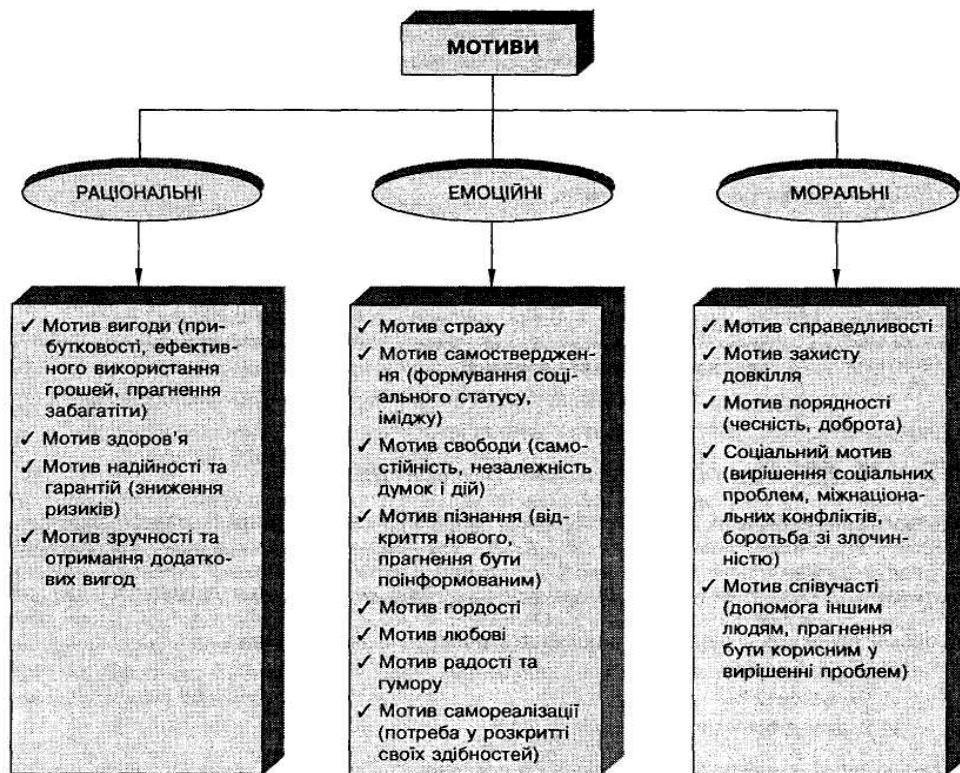
Зона	Маркетингова характеристика зони	Стратегічна альтернатива
Зона росту	Перспективний ринок збуту Сильні конкурентні позиції стратегічних господарських підрозділів	Стратегія розвитку Стратегія підтримання конкурентних позицій
Зона вибіркового розвитку	Середні або діаметрально протилежні показники привабливості ринку та конкурентоспроможності стратегічних господарських підрозділів	Спеціалізація на перспективних сегментах Спеціалізація на сильних сторонах фірми та їх розвиток Вибіркове вкладання інвестицій (з урахуванням рентабельності та ризику) Елімінація
Зона збору урожаю	Неперспективні ринки збуту Слабкі конкурентні позиції стратегічних господарських підрозділів	Пошук ніші Мінімальні інвестиції Елімінація

Види маркетингових стратегій за матрицею "Мак Кінсі":

Привабливість ринку	Конкурентоспроможність СГП		
	Висока	Середня	Низька
Висока	<p>Стратегія захисту позицій:</p> <p>концентрація уваги на підтриманні конкурентних переваг,</p> <p>великі інвестиції, розширення виробництва</p>	<p>Стратегія розвитку:</p> <p>посилення слабких позицій,</p> <p>пошук сфер, де можливо знайти лідируючі позиції,</p> <p>визначення конкурентних переваг</p>	<p>Стратегія вибіркового розвитку:</p> <p>спеціалізація на обмежених перевагах,</p> <p>пошук засобів подолання слабких позицій,</p> <p>елімінація</p>
Середня	<p>Стратегія розвитку:</p> <p>Інвестування найприбутковіших сегментів,</p> <p>підвищення прибутку шляхом економії на масштабах виробництва</p>	<p>Стратегія вибіркового розвитку:</p> <p>пошук шляхів отримання конкурентних переваг,</p> <p>інвестування у ті сегменти, де прибутковість висока, а ризик малий</p>	<p>Стратегія збору урожаю:</p> <p>пошук можливостей збільшення ринкової частки без великого ризику,</p> <p>зменшення інвестування</p>
Низька	<p>Стратегія вибіркового розвитку:</p> <p>захист ринкової частки,</p> <p>концентрація на привабливих сегментах,</p> <p>короткострокові перспективи</p>	<p>Стратегія збору урожаю:</p> <p>короткострокові перспективи,</p> <p>мінімальні вкладання</p>	<p>Стратегія елімінації:</p> <p>припинення інвестування,</p> <p>виключення з виробництва у разі потрапляння в зону збитків</p>

МАТРИЦЯ ПОШУКУ ТЕМ КОМУНІКАЦІЙ (МАТРИЦЯ МЕЛЛОУНІ)

Важлива роль при визначенні змісту рекламного звернення відводиться мотиву, який має спонукати адресата до певних дій. Усі мотиви можна поділити на 3 групи:



Зручним інструментом для пошуку ідей рекламних мотивів може бути матриця Дж. Меллоуні. У цій моделі зіставляються типи задоволення, яке шукає споживач, із джерелами цього задоволення, які пов'язані із використанням товару.

Матриця пошуку тем комунікацій

Джерела задоволення	Тип потенційного задоволення виробом			
	Раціональне	Сенсорне	Соціальне	Самозадоволення
Результати, пов'язані з базовою функцією товару	(1)	(2)	(3)	(4)
Результати, пов'язані з процесом використання	(5)	(6)	(7)	(8)
Результати, пов'язані з іншими функціями	(9)	(10)	(11)	(12)

**МАТРИЦЯ РІЗНОВИДІВ СГП ФІРМИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПІВВІДНОШЕННЯ
ХАРАКТЕРУ МАРКЕТИНГОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ТА ЗАГРОЗ**

Маркетингові загрози	Маркетингові можливості	
	значні	незначні
значні	Сприятливий СГП	Небезпечний СГП
незначні	Ідеальний СГП	Зрілий СГП

Ідеальний стратегічний господарський підрозділ охоплює такий вид бізнесу, який характеризується великими маркетинговими можливостями і низькими загрозами.

Привабливий стратегічний господарський підрозділ має значні маркетингові можливості, але також великі загрози.

Зрілий стратегічний господарський підрозділ характеризується незначними маркетинговими можливостями і незначними загрозами, що типово для стадії зрілості життєвого циклу товару.

Небезпечний стратегічний господарський підрозділ має великі маркетингові загрози за незначних маркетингових можливостей.

**МАТРИЦЯ СТРАТЕГІЧНИХ ОРІЄНТИРІВ ЩОДО СИЛЬНИХ ТА СЛАБКИХ
СТОРИН ФІРМИ**

Важливість (ранг) стратегічних напрямів	Сторони фірми	
	Слабка	Сильна
Висока	Концентрація зусиль, розвиток	Підтримування зусиль
Низька	Низькі пріоритети	Зниження інвестицій

Як видно з рисунка, можливі **чотири основні стратегічні напрями** щодо сильних та слабких сторін фірми:

1) концентрація зусиль, розвиток, зміцнення показника — коли слабка сторона фірми відчутно впливає на цільовий ринок фірми (тобто має високий ранг);

2) підтримування позицій — якщо сильна сторона фірми є важливою для цільового ринку;

3) зниження уваги та інвестицій — якщо сильна сторона фірми не є важливою для цільового ринку;

4) низькі пріоритети — якщо мова йде про слабкий показник, який не є важливим для цільового ринку.

МЕТОДИКИ ДІАГНОСТИКИ ГАЛУЗІ

Для проведення аналізу загальної ситуації та конкуренції в галузі використовують методику, запропоновану А. А. Томпсоном та А. Дж. Стріклендом, яка дозволяє адекватно оцінити ситуацію в галузі, визначити характер та рівень конкурентної боротьби. Результати аналізу дозволяють розробити стратегію, відповідну до загальної ситуації в галузі та прийняти рішення щодо доцільності інвестиції на розширення діяльності компанії в даній галузі. Аналіз має проводитися в певній послідовності.

На першому етапі встановлюють основні економічні показники, які характеризують галузь.

На другому етапі визначають конкурентні сили, що діють у галузі, та який їх вплив на ситуацію в галузі.

На третьому етапі необхідно виявити ті чинники, які викликають зміни в структурі конкурентних сил у галузі.

На четвертому етапі визначаються компанії, які мають найсильніші та найслабші конкурентні позиції.

На п'ятому етапі доцільно спрогнозувати найбільш ймовірні кроки стратегічних конкурентів.

На шостому етапі можна встановити ключові фактори успіху в конкурентній боротьбі.

На заключному етапі приймають остаточне рішення щодо привабливості галузі та забезпечення високого рівня прибутковості.

Визначення основних економічних характеристик галузі

Зважаючи на те, що галузі досить суттєво відрізняються за своєю структурою та базовими характеристиками, аналіз загальної ситуації у галузі та конкуренції в ній розпочинається з розгляду основних економічних характеристик. Наприклад, для галузі з виробництва сірчаної кислоти такими характеристиками можуть бути наступні показники.

Приклад основних економічних показників, що характеризують галузь із виробництва сірчаної кислоти

Показник	Характеристика
Розмір ринку	Річні прибутки – 400 - 500 млн. дол.; валовий обсяг - 4 млн. тонн
Темпи росту розмірів ринку	2-3% на рік
Ступінь життєвого циклу	Зрілість
Кількість компаній галузі	Близько 30 компаній зі 110 підприємствами і валовою потужністю 4,5 млн. тонн. Доля компаній на ринку від 3% до 21%
Переможці	Близько 2000, більшість – хімічні фірми

Ступінь вертикальної інтегрованості	Змішана; 5 з 10 найбільших компаній інтегровані "назад" (з постачальниками сировини), а також "вперед" (родинні компанії купляють понад 50% продукції), інші компанії займаються лише обробкою
Легкість входу на ринок і виходу з нього	Невеликі перешкоди при вході на ринок у вигляді жорстких вимог до величини капіталу, необхідного для будівництва заводу мінімального розміру (10 млн. дол.) та необхідність пошуку споживачів в радіусі 250 миль від заводу
Технології/Інновації	Виробнича технологія однорідна та змінюється повільно, найбільші зміни – в асортименті продукції; 1-2 нових хімічних продукти впроваджуються щорічно, і саме на них припадає практично весь приріст виробництва
Характеристики продукції	Високий ступінь стандартизації, марки різних виробників практично однакові; покупці не бачать великої різниці між ними
Економія на масштабах виробництва	Помірна; всі компанії мають практично однакові виробничі витрати, але можлива економія за рахунок транспортування великої партії продукції одному покупцю та на купівлі великих партій сировини
Крива досвіду	Не є основним фактором у даній галузі
Завантаженість виробничих потужностей	90 - 100% від максимальної; при завантаженості нижче 90% граничні витрати набагато вищі
Прибутковість галузі	Приблизно на середньому рівні або нижче: характер продукції веде до різкого зниження цін за падіння попиту, однак при стійкому попиті ціни ростуть повільно. Прибутковість значною мірою залежить від попиту

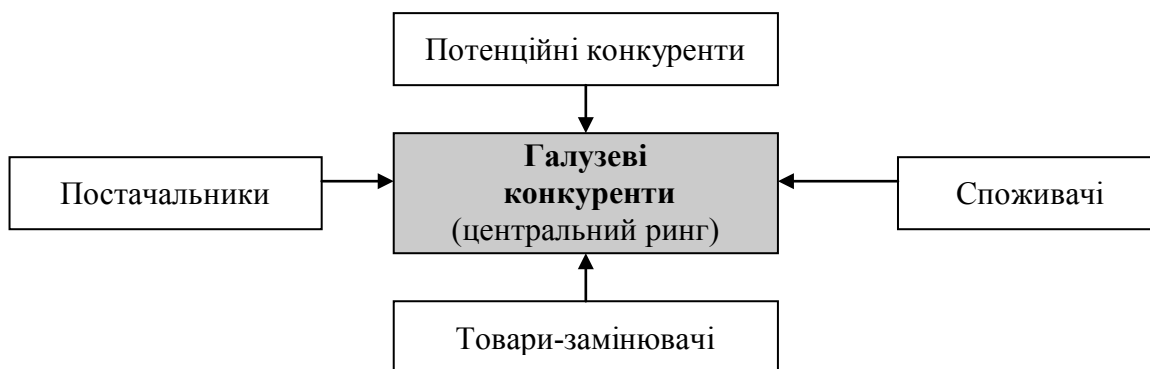
Економічні характеристики галузі накладають певні обмеження за розробки стратегічних рішень, наприклад, для іншої галузі стратегічна важливість окремих економічних характеристик може мати такий вигляд.

Приклади стратегічної важливості ключових економічних характеристик галузі

Фактор (характеристик)	Стратегічна важливість
Розміри ринку	Невеликі ринки не приваблюють крупних/нових конкурентів: широкі ринки часто привертають увагу корпорацій, що зацікавлені у залученні компаній із сильними конкурентними позиціями в даній галузі
Темпи росту ринку	Швидкий ріст полегшує проникнення на ринок, уповільнення росту призводить до виходу з ринку найбільш слабких фірм
Надлишки або нестача потужностей	Надлишки виробничих потужностей призводять до падіння цін та прибутків, скорочення потужностей – до зростання
Прибутковість галузі	Висока прибутковість сприяє появі на ринку нових компаній, низька - скороченню числа компаній
Перешкоди для входу на ринок або виходу з нього	Високі бар'єри захищають позиції фірм, що вже діють на ринку, низькі - роблять їх позиції уразливими для фірм-новачків

Ціна найважливіший фактор для покупців	– Більше покупців купляють за нижчими цінами
Стандартні товари	Покупці мають перевагу, бо їм легше переключатись з одного продавця на іншого
Швидкі технологічні зміни	Підвищується ризик: інвестиції в цих умовах можуть виявитись малопродуктивними через швидкий моральний знос
Вимоги до розмірів необхідних капіталовкладень	Жорсткі вимоги підвищують ризик, стає важливим ретельний розрахунок часу, виникають бар'єри входу та виходу з ринку
Вертикальна інтеграція	Підвищує вимоги до розмірів капіталу, призводить до сильних відмінностей щодо конкурентоздатності та витрат на виробництво
Економія на масштабах	Збільшує частку ринку, необхідну для досягнення конкурентоздатності за витратами
Швидке оновлення асортименту продукції	Скорочує життєвий цикл товару, збільшує ризик того, що конкуренти можуть вийти вперед

МОДЕЛЬ П'ЯТИ СИЛ КОНКУРЕНЦІЇ ЗА М. ПОРТЕРОМ



П'ять сил конкуренції, які виділяє М. Портер – це:

- конкуренція між виробниками даної галузі,
- загроза появи нових конкурентів,
- економічні можливості постачальників,
- економічні можливості споживачів,
- товари-замінники.

Отже, конкурентне середовище створюють не тільки фірми, які вже діють у галузі. **Потенційні конкуренти** також представляють для фірми загрозу. Ця загроза може бути зменшена шляхом створення **бар'єрів входу** в галузь для нових фірм. До **факторів, які визначають так звану висоту бар'єрів**, можна віднести:

- **економіка масштабів** (виробничо-збутові витрати фірм, які вже

- діють на ринку, завдяки більшим масштабам виробництва нижчі, ніж у тих, які щойно з'явилися на ринку). Нижчі у останніх відповідно й очікувані прибутки, що й може стримати їх від виходу в новий бізнес;
- **звичність торгової марки** (торгові марки фірм, які діють на ринку, вже завоювали популярність у споживачів, новим фірмам ще належить завоювати їхню прихильність);
 - **фіксовані витрати, пов'язані з проникненням у нову галузь;**
 - **витрати на основні фонди;**
 - **доступ до системи товароруху;**
 - **доступ до системи постачання;**
 - **відсутність досвіду виробництва цього виду продукту;**
 - **протидія підприємств галузі, спрямована на захист своїх інтересів.**

Іншою загрозою для фірми є поява **товарів-замінників (товарів-субститутів)** — товарів, які задовольняють ту саму потребу, але засновані на іншій технології або принципах дії (*підвищення цін на нафту сприяло розвитку атомної енергетики, нове медичне устаткування — нових підходів до лікування офтальмологічних захворювань тощо*).

Сила позицій покупців визначається типом ринку, на якому діє фірма, та їхньою здатністю торгуватися. На **здатність клієнтів торгуватися** впливають обсяги купівель; можливість переключення на товари інших фірм; витрати, пов'язані з цим переключенням. А **здатність постачальників торгуватися** обумовлена можливістю піднімати ціни, обмежувати обсяги реалізації продукції, що своєю чергою стає можливим завдяки високій якості або дефіциті продукції; додатковими витратами, які з'являються у фірми в разі зміни постачальника.

НОВА МАТРИЦЯ БКГ

Можлива кількість конкурентних переваг	Важливість переваг	
	Низька	Висока
Велика	Фрагментарний ринок	Спеціалізований ринок
Невелика	Тупиковий ринок	Об'ємний ринок

Бостонська консультативна група у 1981 р. залежно від кількості конкурентних переваг та їх важливості запропонувала виділяти чотири різновиди ринків — **об'ємний, фрагментарний, тупиковий та спеціалізований**. Виникла так звана **нова матриця Бостонської консультативної групи** (нова — тому що раніше, у 1970-х роках Бостонська консультативна група запропонувала матрицю росту, яка використовується у портфельному аналізі).

Об'ємний ринок — це такий ринок, на якому конкурентних переваг небагато, але вони досить значні, тобто фірма, яка володіє конкурентною перевагою, вигідно відрізняється від інших. Прибутковість фірми на такому ринку значною мірою

залежить від її ринкової частки та розміру. *Прикладом об'ємного ринку є ринок будівельного обладнання.*

Фрагментарний ринок дає великі можливості для отримання конкурентних переваг, але це — незначні переваги, які не дають змоги отримати суттєву перевагу над конкурентами. Високу прибутковість не забезпечує ні великий розмір фірми, ні її ринкова частка. На такому ринку можливе співіснування багатьох невеликих фірм з різним значенням рентабельності. *Прикладом фрагментарних ринків є сфера послуг — магазини жіночого одягу, ресторани, фірми з ремонту та обслуговування автомобілів тощо.* На фрагментарному ринку з метою підвищення рентабельності ефективнішою є стратегія переорієнтації на об'ємний або спеціалізований ринок.

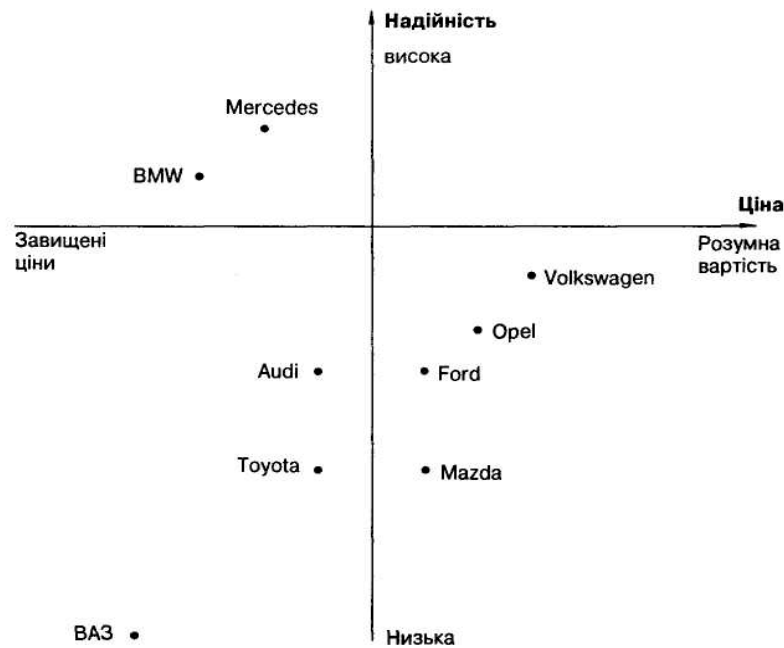
Тупиковий ринок, як і об'ємний, має небагато конкурентних переваг, але, на відміну від об'ємного ринку, ці конкурентні переваги не є важливими. Найвищу рентабельність не забезпечують ні набутий досвід, ні ефект економії на масштабах виробництва, виграють нові фірми, які використовують новітнє устаткування. *Прикладом є металургійна хімічна промисловість.* У тупиковому ринку важко зайняти позицій ринкової ніші або знизити витрати. Стратегічні рішення мають бути спрямовані на поліпшення збутової діяльності.

Спеціалізований ринок дає багато можливостей для отримання конкурентних переваг, і ці конкурентні переваги будуть мати велике значення. На такому ринку ринкова частка не відіграє вирішальної ролі, найбільше значення має ринкова частка на певному сегменті (ніші) цього ринку, навіть якщо він невеликий за розміром. Найвищу рентабельність на такому ринку визначає рівень диференціації та спеціалізації фірми, її вміння виявити і задовольнити специфічні потреби певного вузького кола споживачів. *Прикладом спеціалізованого ринку є ринок спеціалізованої техніки.*

Значення нової матриці Бостонської консультативної фірми полягає в тому, що вона надає стратегічні рекомендації стосовно виду і форми конкурентних переваг на різних видах ринків. Наприклад, якщо невелика за розміром фірма виходить на об'ємний ринок, де прибутковість значною мірою залежить від розміру та ринкової частки (чого в даному випадку фірма не має), і на цьому ринку до того ж є сильний конкурент, то для набуття конкурентної переваги фірма мусить виділити на цьому ринку для себе певну нішу (тобто зорієнтуватися на спеціалізований ринок).

ПОЗИЦІЙНА СХЕМА (ПЕРЦЕПЦІЙНА КАРТА)

Карти-схеми сприйняття є хорошим інструментом для порівняння позицій конкурентних марок і визначення напряму маркетингових заходів щодо модифікації товару та іміджу марки.



Послідовність методики (на прикладі ринку легкових автомобілів)

Крок 1. Ідентифікація сукупності конкуруючих торгових марок

Аналіз проводився за вісьмома марками: VAZ, BMW, Volkswagen, Mercedes, Opel, Ford, Audi, Mazda, Toyota.

Крок 2. Визначення переліку важливих атрибутів, якими споживачі керуються у виборі торгової марки

Факторами, що мають вирішальне значення для покупців під час вибору автомобіля, виявилися:

- безпека;
- надійність, міцність;
- вартість;
- наявність пунктів продажу в нашій країні;
- технічні особливості моделі;
- престиж марки;
- комфорт;
- міцна ходова частина;
- наявність сервісного обслуговування та ін.

Важливість цих атрибутів відрізняється в різних сегментах споживачів. Опитування проводилося в "діловій аудиторії" (керівники фірм та їхні заступники, начальники відділів, бухгалтери становили 60% респондентів, обсяг вибірки — 2592 особи).

Пріоритети у сегменті найзабезпеченіших покупців трохи інші. Найважливішими визнано надійність автомобіля, комфорт, дизайн (71%). 57% респондентів визначили як вирішальний фактор міцну ходову частину, 43% — наявність сервісного обслуговування, а вартість автомобіля назвали 36% представників цього сегмента споживачів.

Крок 3. Оцінювання споживачами торгових марок

З цією метою використовувалася шкала Лайкерта. Респондентам пропонували оцінити ступінь своєї згоди з переліком тверджень про компанії-виробники автомобілів:

- фірма турбується про безпечність моделі;
- створює надійні, міцні автомобілі;
- створює автомобілі розумної вартості;
- має хорошу мережу постачання запчастин, ремонту та обслуговування в нашій країні тощо.

Ступінь згоди із твердженнями вимірювався в балах від 1 до 3:

1— не згоден із твердженням;

2— частково згоден із твердженням;

3— згоден із твердженням.

Вибір шкал і варіантів оцінок для дослідження не є догмою. Наприклад, при використанні шкали Лайкерта може передбачатися не три, а п'ять варіантів відповіді:

- абсолютно згоден;
- згоден;
- частково згоден;
- не згоден;
- абсолютно не згоден.

Щодо вибору шкали, для побудови карти-схеми сприйняття може бути використаний семантичний диференціал – 5—7 і більше — шкала розрядів, яка розділяє дві протилежні оцінки.

Опрацювання анкет, заповнених усіма респондентами (фрагментом яких є семантичний диференціал) за методом кластерного аналізу, дає змогу визначити узагальнену оцінку споживачами торгових марок.

К р о к 4. Відображення позицій торгових марок на двомірній діаграмі

За результатами зазначеного дослідження побудовано карту-схему сприйняття фірм-виробників автомобілів (рисунок вище). При цьому було використано два атрибути: "ціна" і "надійність".

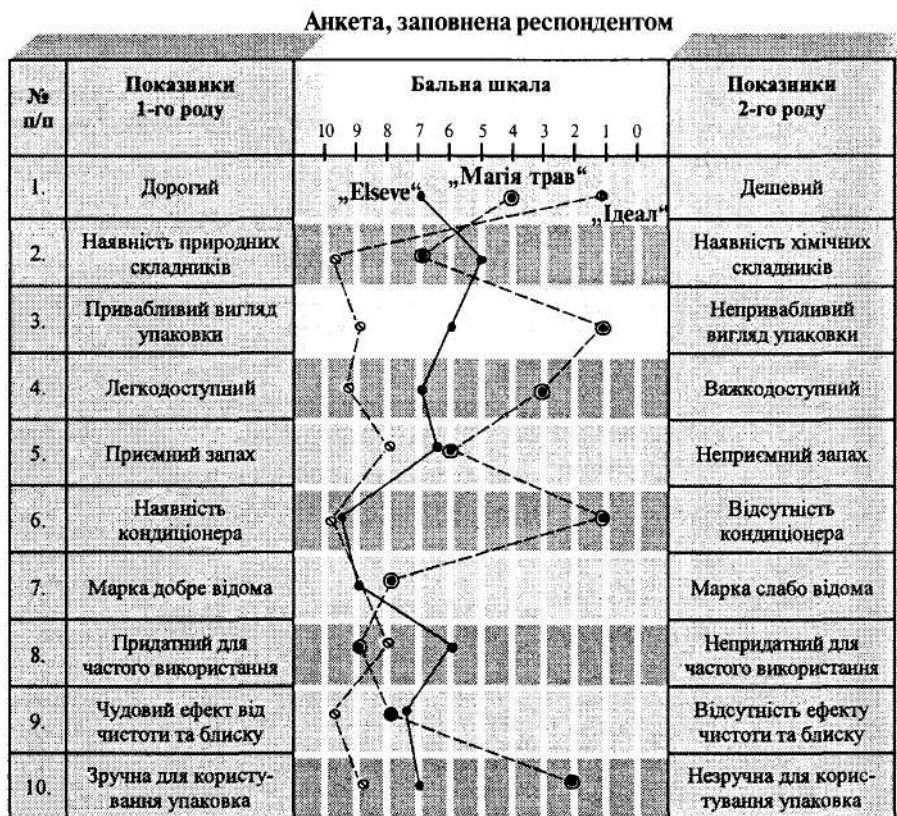
Наведена карта-схема сприйняття свідчить про те, що можна виділити кілька кластерів у термінах "надійність — ціна". Найнадійніші автомобілі створено Mercedes, найближчий до нього за цим атрибутом — BMW. Причому автомобілі розумної вартості створюють, на думку споживачів, Volkswagen і Opel. Наголосимо, йдеться не про те, що ціна Volkswagen нижча за ціну автомобілів ВАЗ, а про те, що ціна Volkswagen сприймається як "розумна" ціна, а ціна автомобілів ВАЗ як занадто висока для цього автомобіля.

Надійність і вартість автомобіля для середньостатистичного українського покупця є найважливішими факторами. Модель Volkswagen за ними має високі оцінки. Отже, у рекламі автомобілів Volkswagen, розрахованій на середньостатистичного покупця, наголос має бути зроблено на розумному співвідношенні ціна — якість.

У рекламі автомобілів Volkswagen, орієнтованій на сегмент найбільш забезпечених споживачів, пріоритети інші — надійність, міцність, комфорт і форма,

міцна ходова частина. Отже, завдання реклами, заходів паблік рилейшенз — підтримувати імідж Volkswagen як автомобіля високої надійності і міцності, комфорту, гарної форми. Також необхідно наголосити, що у Volkswagen міцна ходова частина.

СЕМАНТИЧНИЙ ДИФЕРЕНЦІАЛ



Це 5 – 7-розмірна шкала розрядів між двома біполярними твердженнями. Опитуваний за запропонованою шкалою може оцінити своє ставлення до об'єкта, що вивчається.

Розробка семантичного диференціалу включає такі *етапи*:

1. Вибір бази для порівняння — товару конкурента, який становить найбільшу загрозу і є найбільш репрезентативним на ринку.

2. Визначення споживчих характеристик товару, які є найважливішими для досліджуваної групи споживачів, та вибір системи оцінки цих характеристик (5-7 бальної).

3. Розробка власне семантичного диференціалу.

4. Побудова кривих семантичного диференціалу, керуючись власним сприйняттям характеристик досліджуваного товару, базового виробу конкурента та гіпотетичного ідеального виробу.

5. Аналіз кожної зі споживчих характеристик досліджуваних товарів.

Споживачі будують 3 криві, які відтворюють їх суб'єктивне сприйняття характеристик досліджуваних товарів та бачення ідеального виробу.

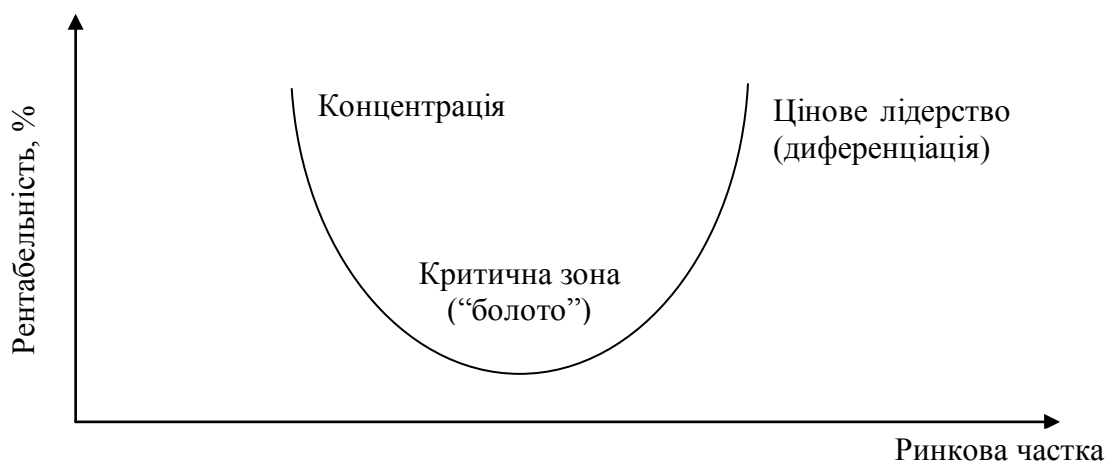
У реальних умовах анкети заповнює визначена кількість респондентів, а потім у процесі оброблення даних будують середні профілі досліджуваних товарів та ідеального виробу.

Приклад: поставити навпроти кожної характеристики відповідну кількість балів для шампуню "Магія трав", "Elseve" та ідеального шампуню, який хочеться придбати.

Аналізуючи розміщення кривих у таблиці, належить відзначити, що досліджуваний шампунь "Магія трав" задовольняє цільових споживачів приємним запахом; достатньо відомою маркою товару та присутністю природних складників нижчою, ніж на шампунь "Elseve", ціною товару.

Проте споживачі незадоволені упаковкою шампуню "Магія трав", зокрема її дизайном та зручністю і відсутністю у ньому кондиціонера. Тому можна порекомендувати виробникові приділити значну увагу вдосконаленню упаковки та поєднанню шампуню з іншими складовими (кондиціонером, вітамінами, керамідами тощо, забезпеченню високого рівня ефекту чистоти і блиску. Особливу увагу треба звернути на забезпечення наявності шампуню у магазинах та доступність його придбання.

СТРАТЕГІЧНА МОДЕЛЬ ПОРТЕРА



У своїй моделі СГП підприємства Портер розташовує у трьох позиціях залежно від співвідношення їх ринкової частки та рентабельності:

- СГП, які займають ліву верхню позицію моделі, охоплюють вузький сегмент ринку і мають на ньому рентабельність, оскільки їхні товари спеціалізовані.
- СГП, які займають праву верхню позицію моделі, володіють великою ринковою часткою завдяки низькій ціні або високому рівню диференціації товарів, і тому вони високорентабельні.
- СГП, які займають середню позицію в моделі, перебувають у небезпечному стані: володіючи середньою ринковою часткою, вони малорентабельні. Небезпечним їхнє становище є тому, що вони не мають конкурентних переваг на ринку, і тому таке становище Портер назвав "болото".

Висновок з моделі Портера: передусім великі СГП з великою ринковою часткою, з одного боку, та невеликі спеціалізовані господарські підрозділи, з іншого, можуть досягти великого рівня рентабельності. Небезпечною є середня позиція, коли стратегічний підрозділ не має можливостей та засобів для досягнення лідерства на ринку.

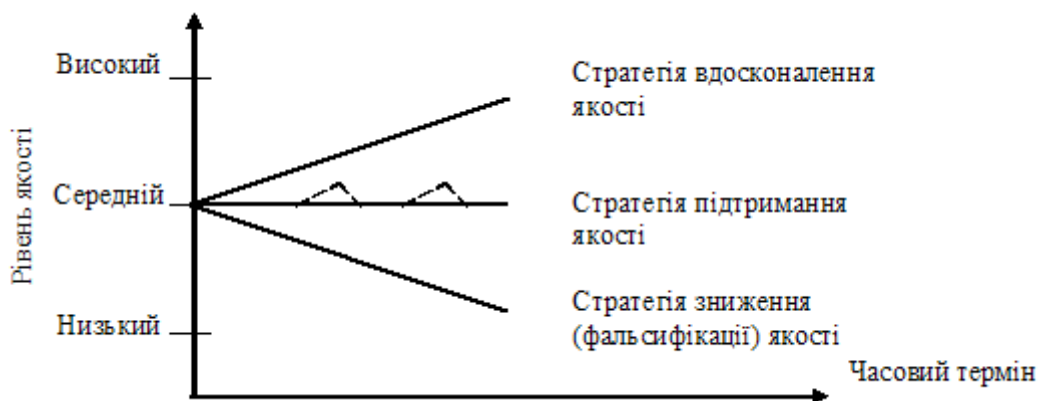
Виходячи зі своєї моделі, М. Портер пропонує *три різновиди стратегій*:

Стратегія	Шляхи реалізації	Переваги	Недоліки
Цінове лідерство	Економія на масштабах виробництва Спрощення дизайну Підвищення ефективності процесу виробництва	Створюються високі вхідні бар'єри на ринок збуту фірми	Можливість звуження ринку збуту Можливість цінової війни Складність підтримання витрат протягом тривалого часу
Диференціація	Надання товару таких якостей, які відрізнятимуть його від конкурентних товарів та будуть важливими для споживача	Створюється певний високий імідж товару і фірми	Можливість функціональної конкуренції Великі витрати Більш висока ціна на диференційований товар може бути неприйнятною для споживача
Концентрація	Зосередження на одному сегменті Створення іміджу високого професіоналізму	Більше розуміння потреб сегмента Імідж Можливість концентрації зусиль	Можливість скорочення цільового сегмента Можливість видової конкуренції

Модель Портера може бути трансформована в матрицю:

Стратегічна ціль	Конкурентні переваги	
	Ціна	Диференціація
Вся галузь	Цінове лідерство	Лідерство в диференціації
Один сегмент ринку	Концентрація на ціні	Концентрація на диференціації

СТРАТЕГІЧНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТОВАРУ



В управлінні якістю товару можливі *три стратегічні альтернативи*:

1. Стратегія поступового підвищення якості товару означає системний підхід до управління якістю і розглядає вдосконалення якості як безперервний процес. За умови відповідності якості товару вимогам споживачів така стратегія забезпечує фірмі стійкі ринкові позиції та підвищення прибутковості. Цієї стратегії дотримуються всі відомі фірми з високим іміджем.

2. Стратегія підтримання якості означає, що після підтримання фірмою певного рівня якості цей рівень підтримується доти, доки не стає загрозою для її ринкового становища або не виникає деяка можливість вдосконалення якості. Таким чином, дана стратегія на відміну від попередньої характеризується безсистемністю.

3. Застосування стратегії зниження якості пов'язане із необхідністю зниження витрат та собівартості товару. Застосовуючи цю стратегію, фірма сподівається, що споживачі нескоро помітять відмінності в якості. Спершу воно так і є, але дуже скоро фірма втрачає і імідж, і споживачів.

МАТЕМАТИЧНИЙ АПАРАТ СИСТЕМНОГО МЕНЕДЖЕРА³

"Жодне людське дослідження не може вважатися справжньою наукою, якщо воно не викладене математичними способами"

Леонардо да Вінчі, Книга про живопис, ч. I.

"Будь-якому економістові, який намагається побудувати теоретичну модель, що узагальнює конкретні факти, рекомендується зробити це в строго математичній формі"

Р. Аллен

"В даний час добре підготовлений економіст-теоретик повинен знати істотно більше, ніж вибрані розділи з сучасного підручника по аналізу. Він повинен вільно володіти багатьма методами сучасної математики"

К. Ланкастер

"Математика подібна до м'ясорубки, вона може переробити будь-яке м'ясо, але для того, щоб отримати хороші котлети, потрібне і хороше м'ясо"

Гекслі

"Математика має хороший інструмент. Економіка володіє хорошим матеріалом. Економіко-математичні методи – це поєднання хорошого інструменту з хорошим вихідним матеріалом"

Генріх Герц

Математика (від грецького *matha* – знання, наука) – наука про кількісні стосунки і просторові форми дійсного світу. *Формалізована мова* – штучна мова, що характеризується точними правилами побудови виразів та їх розуміння. *Формула* – комбінація математичних знаків, що виражає яку-небудь пропозицію, думку. *Математична модель* – наближений опис якого-небудь класу явищ, виражений за допомогою математичної символіки.

Модель – це умовне представлення дійсності. Міра відповідності може бути різною, і проблема полягає в тому, щоб, вибираючи рівень спрощення реальної ситуації, залишити основні впливові чинники і співвідношення між ними. *Основні типи моделей*: ілюстративні (креслення, карти, натурні моделі), аналогові, символічні (математичний опис).

Для забезпечення успіху моделювання треба виконати *три правила*, які, на думку древніх, є ознакою мудрості:

- 1) виділити головні властивості модельованого об'єкта;
- 2) відокремити головні властивості від другорядних;
- 3) нехтувати другорядними властивостями.

³ [16]

Пошук найкращого рішення займав уми людей впродовж багатьох століть. Ще Евклід описав способи побудови найбільшого і найменшого з відрізків, що сполучають дану точку з колом, і показав, як серед паралелограмів із заданим параметром знайти паралелограм з максимальною площею.

У Древньому Вавілоні і Давньому Єгипті математика викладалася як система практичних навиків, дуже важливих для роботи державних чиновників. У "Діалогах" *Архімеда* (3 ст. до н. е.) особливо акцентується увага на необхідності нематематичних дій як "чергового кроку" після математичних висновків.

Становлення математичних методів аналізу і вироблення господарських рішень як самостійної гілки математики почалося в XVIII столітті. У Франції *Франсуа Кене* зробив одну з перших спроб економіко-математичного моделювання механізму руху фінансів. Він побудував економічну таблицю, що розглядає економіку держави як єдину систему. Кене застосував ідею кровообігу людини для кругообігу економічних стосунків. *К. Маркс*, використовуючи таблиці Кене, ввів формули алгебри і мріяв "вивести головні закони криз". У роботах К. Маркса вперше зроблений математичний опис процесу розширеного відтворення.

У 1838 р. французький математик *Антуан Курно* випустив книгу "Дослідження математичних принципів теорії багатства". У ній була вперше запропонована математична залежність попиту і ціни товару.

У 1874 р. швейцарський економіст *Л. Вальрас* ввів статистичну модель системи економічної рівноваги, потім італійський економіст *В. Парето* запропонував модель розподілу доходів населення.

Кінець XIX і початок XX століття характеризуються значною активізацією робіт, що розвивають математичні методи вирішення економічних завдань. Одним із перших завдань, вирішених на основі математичного підходу, є "задача про землекопа", сформульована *Ф. Тейлором* у 1885 р. При постановці цієї задачі потрібно було визначити оптимальну разову масу підібраної землі, що забезпечує максимум обсягу робіт землекопа за день. Якщо землекоп за раз забирає багато землі, то втома його швидко наростає. Якщо брати за раз мало землі, то падає загальний обсяг робіт.

У Росії в 1920-і роки *С. Г. Струмлінін* була сформульована ідея про складання плану як результату рішення оптимізаційної задачі. Одночасно *В. А. Базаров*, виділяючи вимоги до плану, відзначав необхідність плавної зміни показників, узгодженість елементів системи, найкоротшу дорогу до мети. На методичних розробках В. А. Базарова і С. Г. Струмлініна базувався перший річний план країни 1925 р. У цей період В. Леонтєвим введені основи економіко-математичних моделей "витрати-випуск" для вивчення міжгалузевих зв'язків. У 1925 р. опублікована стаття *Н. Д. Кондратьєва* "Великі цикли кон'юнктури". Вона була відразу ж перекладена німецькою і англійською мовами і з'явилася у провідних зарубіжних економічних журналах. Цією роботою Н.Д. Кондратьєв заклав основи теорії вивчення економічних циклів на базі математичного апарату.

Становлення сучасного математичного апарату оптимальних економічних рішень почалося в 1940-і роки завдяки першим роботам *Н. Вінера, Р. Беллмана, С. Джонсона, Л. Канторовича*. Задача лінійного програмування вперше математично була сформульована *Л. В. Канторовичем* в 1939 р. на прикладі задачі розкрою

матеріалів для Ленінградського фанерного тресту. У 1947 р. *Дж. Данциг* запропонував універсальний алгоритм вирішення задач лінійного програмування, названий ним симплекс-методом. У 1941 р. *Хічкок* і незалежно від нього *Купсман* у 1947 р. формулюють транспортну задачу, *Стіглер* в 1945 р. – задачу про дієту. У 1952 р. було проведено перше успішне рішення задачі лінійного програмування на ЕОМ в Національному бюро стандартів США.

Початок розробок специфічних економіко-математичних моделей фінансових фірм пов'язують з роботою *Френсіса Еджуорта*, опублікованою в 1988 р. Подальший розвиток цього напрямку реалізується у двох напрямках:

- розробка моделей на базі теорії *Марковіца-Томіна* (теорія управління портфелем);
- розробка моделей на базі традиційної неокласичної теорії фірми (на основі перших робіт *Дж. Р. Хікса*).

При постановці і рішенні оптимізаційної задачі необхідно виконати **дві умови**.

1. Мати варіанти рішення. Якщо немає хоч би двох можливих варіантів рішення, то вибирати нічого і завдання ухвалення рішення відсутнє.

2. Визначити принцип вибору кращого варіанту рішення задачі.

Відомо **два принципи вибору**: вольовий і критерійний. **Вольовий вибір**, який найчастіше використовується, застосовують за відсутності формалізованих моделей як єдино можливий. **Критерійний вибір** полягає в прийнятті деякого критерію порівняння можливих варіантів.

Рішення не може бути оптимальним взагалі, у всіх сенсах, а лише в єдиному сенсі, що визначається вибраним критерієм. Критерій оптимізації називають **цільовою функцією, функцією мети, функціоналом**.

Мета класифікації завдань оптимізації – показати, що ці завдання, різні за своїм змістом, можна вирішувати на ЕОМ за допомогою стандартних програмних продуктів. Класифікацію завдань оптимізації, що виникають на виробництві, можна виконати за **ознаками**: сфера застосування; зміст завдання; клас економіко-математичних моделей.

Для економічних оптимізаційних завдань можна сформулювати ряд **обов'язкових вимог**:

- 1) економічні завдання повинні ставитися і вирішуватися кількісно, шляхом об'єктивного розрахунку;
- 2) економічні завдання вибору розглядаються як екстремальні;
- 3) функціонування економіки підприємства загалом і його окремого підрозділу повинно оцінюватися за деяким критерієм;
- 4) кращий варіант доводиться вибирати в умовах обмеженості ресурсів.

Виділяють **три типи математичного опису задач управління**: детерміновані, імовірнісні і задачі в умовах невизначеності.

Детерміновані задачі формулюються в умовах повної визначеності про значення параметрів, що використовуються, склад і вигляд впливових обмежуючих умов. Такий опис має однозначність при математичному представленні і дозволяє отримати однозначне рішення.

Імовірнісні задачі включають в постановці задачі параметри, що задаються у вигляді імовірнісних величин, для яких відома вірогідність досягнення можливих

значень. Такі задачі називають задачами з ризиком, і їх рішення формулюється як конкретні результати з імовірнісною оцінкою кожного з них. Детерміновані задачі можна розглядати як граничний варіант задачі з ризиком, в яких вірогідність появи значень параметрів, що використовуються, дорівнює одиниці.

Задачі в умовах невизначеності виникають в ситуаціях, коли немає попередньої імовірнісної оцінки можливих майбутніх ситуацій або значень параметрів, що їх характеризують. У подібних задачах використовують своєрідний підхід для опису оцінки переваги управлінських стратегій. Оцінка **максимін** передбачає надання переваги стратегії дій, в якій досягається максимально корисний результат при найбільш несприятливому розвитку подій. Оцінка **мінімакс** орієнтує на вибір стратегії, в якій найменші витрати при найбільш несприятливому розвитку подій.

У загальному вигляді математична постановка екстремального завдання полягає у визначенні найбільшого або найменшого значення цільової функції $f(x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n)$ за умов $g_i(x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n) \leq b_i$ ($i=1, \dots, m$), де f, g_i – задані функції; x_j ($j=1, \dots, n$) – шукані змінні; b_i ($i=1, \dots, m$) – деякі дійсні числа.

Залежно від властивостей функцій f і g_i , економіко-математичні методи розглядають як ряд самостійних розділів, що вивчають методи вирішення певних класів завдань.

Перш за все економіко-математичні методи поділяють на методи вирішення завдань лінійного і нелінійного програмування. При цьому, якщо всі функції лінійні або не містять добутку шуканих змінних, то відповідна задача – це задача лінійного програмування. Якщо хоча б одна з цих функцій нелінійна або містить добуток шуканих змінних, то відповідна задача – це задача нелінійного програмування. Серед них найбільш вивчені задачі опуклого програмування, в результаті вирішення яких визначають мінімум опуклої (або максимум увігнутої) функції, заданої на опуклій замкнутій безлічі.

Із завдань опуклого програмування детально розроблені задачі квадратичного програмування, в яких потрібно знайти максимум (або мінімум) квадратичної функції за умови, що її змінні задовольняють деяку систему лінійних рівнянь.

Окремі розділи економіко-математичних методів вивчають методи вирішення **задач цілочисельного, параметричного, дробо-лінійного програмування.**

У **задачах цілочисельного програмування** невідомі можуть набувати лише цілочисельних значень.

У **задачах параметричного програмування** цільова функція і (або) функції, що визначають область можливих змін змінних, залежать від деяких параметрів.

У **задачах дробо-лінійного програмування** цільова функція – відношення двох лінійних функцій, а функції, що визначають область можливих змін змінних, лінійні.

ПРОСТІ ТИПОВІ МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ

ОДНОПРОДУКТОВА МОДЕЛЬ

Однопродуктова модель призначена для оптимізації розподілу обсягів виробництва по способах виробництва. Постановка задачі може виконуватися з різними економічними оцінками.

Величини, що визначаються, позначимо через $x(i)$ – величина планованого виробництва продукції за i -м способом виробництва.

Основне обмеження передбачає необхідність виконання загального плану виробництва:

$$x(1)+x(2) + \dots + x(n) = V,$$

де n – число способів виробництва; V – загальний план виробництва.

Кожна з величин $x(i)$ має бути більше або рівна нулю – $x(i) > 0$.

Оптимізаційна оцінка варіантів рішення задачі має вигляд:

$$f[x(1)] + f[x(2)] + \dots + f[x(n)].$$

Спосіб рішення задачі залежить від вигляду функції f . При лінійній функції методом рішення буде лінійне програмування, при нелінійній функції – можливе залучення методу множників Лагранжа або динамічного програмування.

ОСНОВНА ВИРОБНИЧА ЗАДАЧА Л. В. КАНТОРОВИЧА

Одна з перших математичних моделей була розроблена в 1939 р. Л. В. Канторовичем. Нехай є деякий виробничий процес, призначений для випуску n видів продукції. По кожному з видів продукції задані обмеження на обсяг випуску і норми витрати ресурсів, що залучаються. Постачання продукції споживачеві здійснюється комплектами, і тому потрібно сформувати плановий асортимент випуску продукції, що забезпечує максимальне число комплектів постачання продукції.

Формалізуючи математичну постановку завдання, введемо наступні обмеження:

$$x(i) > 0,$$

$$a(s, 1)x(1) + a(s, 2)x(2) + \dots + a(s, n)x(n) < V(s).$$

Оптимізаційна оцінка має вигляд:

$$\max \min \left(\frac{x(i)}{k(i)} \right),$$

де $k(i)$ – кількість одиниць i -го продукту в комплекті.

Вирішується задача методом лінійного програмування, який фактично і з'явився як алгоритм рішення цієї математичної задачі в 1939 р.

МОДЕЛЬ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ (МОДЕЛЬ ХАРРОДА)

Одна з перших спрощених моделей розвитку економіки країни була запропонована англійським економістом Р. Харродом. У моделі враховується один фактор, що визначається, – капітальні вкладення, а стан економіки оцінюється через розмір національного доходу.

Для математичної постановки завдання введемо наступні позначення: $y(t)$ – національний дохід в рік t ; $k(t)$ – виробничі фонди в рік t ; $c(t)$ – обсяг споживання в рік t ; $s(t)$ – обсяг накопичення в рік t ; $v(t)$ – капітальні вкладення в рік t .

Передбачатимемо, що функціонування економіки відбувається при виконанні наступних умов:

- $y(t) = c(t) + s(t)$ – умова балансу доходів і витрат за кожен рік;
- $s(t) = v(t)$ – умова виключення залежування капіталу;
- $s(t) = ay(t)$ – умова пропорційного ділення національного річного доходу.

Дві умови приймаються для характеристики внутрішніх економічних процесів. Перша умова характеризує зв'язок капітальних вкладень і загальної суми виробничих фондів, друга – зв'язок національного річного доходу і виробничих фондів. Капітальні вкладення в рік t можуть розглядатися як приріст виробничих фондів або похідна від функції "виробничі фонди" приймається як капітальні річні вкладення:

$$\frac{dk}{dt} = v(t)$$

Національний дохід в кожен рік приймається як віддача виробничих фондів з відповідним нормативним коефіцієнтом фондівіддачі:

$$y(t) = \frac{k(t)}{b}$$

Поєднуючи умови завдання, можна отримати наступне співвідношення:

$$y(t) = \frac{v(t)}{a} = \frac{\frac{dk(t)}{dt}}{a} = \frac{b}{a} \frac{dy}{dt}$$

Звідси слідує підсумкове рівняння Харрода:

$$b \frac{dy}{dt} = ay$$

Його рішенням є експоненціальна зміна національного доходу по річних інтервалах:

$$y(t) = y(0) \exp\left(\frac{at}{b}\right)$$

Не дивлячись на спрощений вигляд математичної моделі, її результат може бути використаний для укрупненого аналізу національної економіки. Параметри a і b можуть стати параметрами управління при виборі планової стратегії розвитку з метою максимального наближення до переважної траєкторії зміни національного доходу або для вибору мінімального інтервалу часу досягнення заданого рівня національного доходу.

РОЗПОДІЛ РЕСУРСІВ

Нехай є m видів ресурсів, кожен i -й ресурс в кількості $b_i (i=1, \dots, m)$. Ці ресурси потрібно використовувати для n видів продукції. Для випуску одиниці j -го вигляду продукції необхідно a_{ij} одиниць i -го вигляду ресурсу. Потрібно визначити, скільки і якого вигляду продукції слід виробити, щоб такий випуск був найкращим для прийнятого критерію оптимальності.

У реальних завданнях сумарна кількість основних x_i ($j=1, \dots, n$) і додаткових y_i ($i=1, \dots, m$) змінних завжди більша, ніж число залежностей m , тому система (1) має незліченну множину рішень. З цієї незліченної множини слід вибрати одне – оптимальне, що відповідає критерію – меті рішення задачі.

Мета задачі розподілу ресурсів встановлюється якою-небудь однією з двох взаємовиключних постановок:

- 1) при заданих ресурсах максимізувати отримуваний результат;
- 2) при заданому результаті мінімізувати потрібні ресурси.

Перша постановка аналітично запишеться:

$$\left. \begin{aligned} \max L &= \sum_{j=1}^n c_j x_j; \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\leq b_i \quad (i = 1, \dots, m); \\ d_j &\leq x_j \leq D_j \quad (j = 1, \dots, n). \end{aligned} \right\}$$

де x_j – кількість продукції j -го вигляду, що випускається, – шукана змінна ($j=1, \dots, n$); n – кількість найменувань продукції; c_j – величина, яка показує, який вклад в результат дає одиниця продукції j -го вигляду; b_i – задана кількість ресурсу i -го вигляду ($i=1, \dots, m$); m – кількість найменувань ресурсів; a_{ij} – норма витрати ресурсу, тобто яка кількість ресурсу i -го вигляду споживається на виробництво одиниці j -го вигляду продукції.

Рішення першої задачі дає знаходження таких значень x_j , які забезпечують при заданих ресурсах здобуття максимального результату.

Друга постановка завдання матиме вигляд:

$$\left. \begin{aligned} \min L &= \sum_{i=1}^m \square \cdot \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j; \\ \sum_{j=1}^n c_j x_j &\geq C; \\ d_j &\leq x_j \leq D_j \quad (j = 1, \dots, n). \end{aligned} \right\},$$

де C – мінімальне допустиме значення потрібного результату.

Сумісність обмежувачих умов

У загальну постановку завдання оптимізації входять нерівності вигляду

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad (i = 1, \dots, m);$$

де n – кількість невідомих; m – кількість нерівностей. Якщо в кожен нерівність додати ненегативне невідоме $y_i \geq 0$ ($i=1, \dots, m$), то від системи нерівностей можна перейти до системи рівнянь

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + y_i = b_i \quad (i = 1, \dots, m);$$

У цій системі загальна кількість невідомих $N = n + m$, де n – кількість основних невідомих x_i ; m – кількість додаткових невідомих y_i , яка дорівнює кількості рівнянь.

Можливі три варіанти співвідношення величин N і m .

1. Кількість невідомих менша, ніж кількість рівнянь: $N < m$.

Наприклад, $\begin{cases} 2x_1 = 4 \\ x_1 = 5 \end{cases}$, тобто $N = 1, m = 2$. Вочевидь, ця система рішення не має, тобто немає таких значень x_1 , які б задовольняли обом рівнянням. В цьому випадку говорять, що система умов несумісна. Значить, якщо кількість невідомих N менша кількості рівнянь m , то система рішення не має і є несумісною.

2. Кількість невідомих дорівнює кількості рівнянь: $N = m$.

Наприклад, $\begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ x_1 - x_2 = 1 \end{cases}$. Незавжди побачити, що вирішенням цієї системи будуть значення $x_1=2, x_2=1$. Таким чином, *лінійна система, в якій кількість невідомих N дорівнює кількості рівнянь, m , має одне рішення.*

3. Кількість невідомих більша, ніж кількість рівнянь: $N > m$. Наприклад, $2x_1 + x_2 = 2$. Вочевидь, що всі значення x_1 і x_2 , що лежать на прямій цього рівняння, є його рішенням. *Якщо в системі кількість невідомих N більша, ніж кількість рівнянь m , то така система має незліченно багато рішень.*

ФОРМУВАННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ

Розглянемо виробничу ділянку, що випускає два типи деталей. Вихідна заготовка при виготовленні деталей першого типу проходить дві операції (токарну і свердлильну) при трудомісткості 20 і 30 год/шт., відповідно. При виготовленні деталі другого типу необхідно три операції (токарна, свердлильна, шліфувальна) при трудомісткості 40, 30, 20 год/шт., відповідно. Прибуток від продажу деталей рівний 1,5 грн./шт. для деталей першого типу і 1 грн./шт. для деталей другого типу.

На плановий період ресурс робочого часу по операціях складає, год.: токарна – 1000 ч, свердлильна – 900 год., шліфувальна – 400 год. Необхідно підібрати виробничу програму випуску деталей, що забезпечує максимальний прибуток.

Позначимо кількість деталей першого типу, що приймаються для випуску, через y , другого типу – x . Математична постановка задачі визначення y і x має вигляд:

$$\begin{aligned} 40x + 20y &= 1000, \\ 30x + 30y &= 900, \\ 20x &= 400, \\ x > 0, y > 0, \\ J &= 1,5y + 1x \rightarrow \max. \end{aligned}$$

ЗАДАЧА ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ

Нехай є n робіт і n кандидатів для їх виконання. Призначенню i -го кандидата ($i=1, \dots, n$) на j -ю роботу ($j=1, \dots, n$) відповідає певна ефективність (прибуток, продуктивність) або витрати якого-небудь ресурсу c_{ij} . Потрібно знайти такі призначення кандидатів на всі роботи, які забезпечать найбільшу ефективність, тобто мінімум сумарних витрат або максимум прибули (продуктивності). Кожного кандидата можна призначити лише на одну посаду, і кожна робота може бути виконана лише одним кандидатом.

Математична постановка задачі має вигляд:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1; \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1$$

де x_{ij} – шукана змінна, $x_{ij} = 1$, якщо i -й кандидат розподіляється на j -у роботу; 0 – в іншому випадку.

У такій постановці ця задача належить до класу комбінаторики.

ТРАНСПОРТНА ЗАДАЧА

Транспортна задача – це задача про вибір плану перевезень гомогенного продукту від пунктів виробництва до пунктів споживання. Нехай є m пунктів відправлення і n пункти призначення. Ресурси продукту в пунктах відправлення позначимо через $a(i)$, потребу в продукті в пункті споживання – $b(j)$. Витрати на доставку одиниці продукту від постачальника i до користувача j дорівнюють $c(i,j)$.

Балансова умова виробництва і споживання має вигляд:

$$a(1) + a(2) + \dots + a(n) = b(1) + b(2) + \dots + b(m).$$

Потрібно визначити $x(i,j)$ – кількість продукту, який доставляється від пункту виробництва i до пункту споживання j . Обов'язковими умовами є:

- необхідність вивезення всього виробленого продукту – $x(i, 1) + x(i, 2) + \dots + x(i, m) = a(i)$ для всіх значень i ;
- необхідність задоволення всіх споживачів – $x(1,j) + x(2,j) + \dots + x(n,j) = b(j)$ для всіх значень j .

Оптимальний план постачання продукту повинен забезпечити мінімум загальної суми витрат на доставку:

$$\sum_i \sum_j c(i,j)x(i,j)$$

Вирішуються транспортні задачі методами лінійного програмування.

ЗАДАЧА СКЛАДАННЯ СУМІШЕЙ

Задачі складання раціону корму, складу шихти при виплавці сталі, складу цементної суміші належать до групи задач складання сумішей. У цій задачі задається набір вихідних матеріалів, контрольованих компонент, що характеризуються змістом $a(i,j)$ – зміст i -го компонента в j -му вигляді вихідного матеріалу.

Потрібно визначити $x(j)$ – кількість j -го матеріалу, що приймається для підготовки комплексної суміші. Сукупність обмежень включає умови вигляду:

$$\begin{aligned} x(j) &< X(j), \\ x(1) + x(2) + \dots + x(n) &< Y, \\ a(i, 1)x(1) + a(i, 2)x(2) + \dots + a(i, n)x(n) &> A(i). \end{aligned}$$

Тут $X(j)$ – допустима для використання кількість j -го матеріалу, Y – загальне обмеження на масу вихідного матеріалу; $A(i)$ – мінімальний необхідний зміст i -го компонента в кінцевому продукті.

Оцінкою варіантів рішення задачі є сума витрат на склад матеріалів у формованій суміші:

$$J = c(1)x(1) + c(2)x(2) + \dots + c(n)x(n),$$

де $c(j)$ – витрати на одиницю j -го матеріалу.

ЗАДАЧА ПРО РАНЕЦЬ

Хай є деякий об'єм V , який необхідно заповнити різними предметами. Є декілька видів предметів, вони відрізняються об'ємом $v(i)$ і цінністю $c(i)$.

Потрібно визначити варіант заповнення предметами об'єму V , щоб їх сумарна цінність виявилася найбільшою. Невідомі змінні задачі: $x(i)$ – кількість предметів i -го вигляду, вибраних для розміщення в ранці. Обмеження задачі мають вигляд:

$$\begin{aligned} x(1)v(1) + x(2)v(2) + \dots + x(n)v(n) &< V, \\ x(i) &> 0. \end{aligned}$$

Оцінка варіантів рішення задачі – це сума $x(1)c(1) + x(2)c(2) + \dots + x(n)c(n)$, яка повинна мати максимальне значення.

ЗАДАЧА ПРО КОМІВОЯЖЕРА

Зазвичай ця задача формулюється таким чином. Комівояжер повинен побувати у ряді міст. Відомі відстані між кожною парою міст (час або вартість проїзду). Необхідно вибрати найкоротший маршрут, що проходить один раз через кожне місто. Якщо відстань між містами не залежить від напрямку руху, то завдання називається симетричним. Якщо вартість проїзду змінюється при зміні напрямку руху, завдання називається несиметричним.

Для завдання комівояжера, при двох містах, вибору немає. При трьох містах і заданому початковому пункті можливі два маршрути. Якщо міст є чотири, то є шість маршрутів, а вже при 11 містах – понад три з половиною мільйони допустимих маршрутів. У загальному випадку при n містах є $(n-1)!$ маршрутів.

До подібного типу завдань зводиться безліч реальних ситуацій. Це вибір черговості обробки різнорідних виробів, вибір маршруту автотранспорту, завдання вибору маршруту в мережах в системах зв'язку.

Приклад. Нехай є п'ять пунктів, сполучених між собою дорогами так, що з будь-якого пункту можна проїхати в будь-який інший пункт. Відомий час перевезення з пункту i в пункт j :

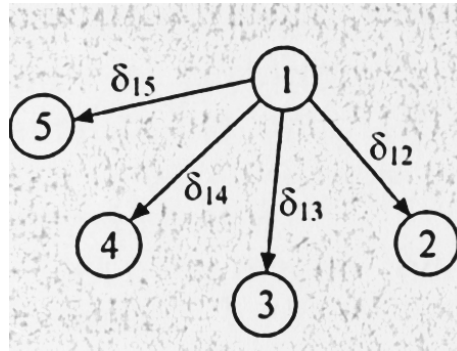
З пункту i	В пункт j				
	1	2	3	4	5
1	0	10	25	25	10
2	1	0	10	15	2
3	8	9	0	20	10
4	14	10	24	0	15
5	10	8	25	27	0

Потрібно знайти такий маршрут, що починається в даному пункті, проходить через всі пункти і закінчується в пункті виїзду, щоб його тривалість була найменшою.

Рішення. Введемо позначення: i, j – номери пунктів виїзду і в'їзду; t_{ij} – час переїзду з пункту i в пункт j (t_{ij} в загальному випадку може не дорівнювати часу переїзду у зворотному напрямі, $t_{ij} \neq t_{ji}$ наприклад, коли один пункт на вершині гори, а інший – біля її підніжжя). Введемо булеві змінні:

$\delta_{ij} = 1$, якщо з пункту i торговець переїде в пункт j ; 0, якщо не поїде.

Складемо модель:



З п. 1 можна виїхати в будь-який з пунктів (2 або 5, або 3, або 4), або залишитися в п. 1. Але при цьому можна виїхати лише в одному єдиному напрямі. Цю умову можна записати так:

$$\delta_{11} + \delta_{12} + \delta_{13} + \delta_{14} + \delta_{15} = 1 \text{ або } \sum_{j=1}^5 \delta_{1j} = 1$$

або для довільного (будь-якого) i -го пункту:

$$\sum_{j=1}^5 \delta_{ij} = 1 \quad (i = 1, \dots, 5)$$

Ці залежності забезпечують виконання умови, що з кожного пункту виїзд здійснюється лише один раз і лише в одному напрямі.

Умова в'їзду в п. 1 аналогічна умові виїзду з п. 1. Вимога мінімальної тривалості маршруту запишеться у вигляді цільової функції:

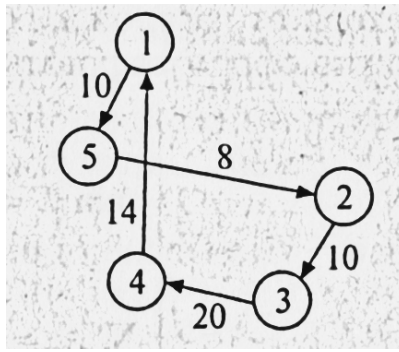
$$\min L = t_{11}\delta_{11} + t_{12}\delta_{12} + t_{13}\delta_{13} + t_{14}\delta_{14} + t_{15}\delta_{15} + t_{21}\delta_{21} + t_{22}\delta_{22} + \dots + t_{55}\delta_{55},$$

де t_{ij} беруться з вихідної таблиці, а δ_{ij} – шукані змінні. Математичну постановку завдання можна сформулювати у вигляді:

$$\begin{cases} \min L = \sum_{i=1}^5 \cdot \sum_{j=1}^5 t_{ij} \delta_{ij}; \\ \sum_{j=1}^5 \delta_{ij} = 1 \quad (i = 1, \dots, 5) \\ \sum_{i=1}^5 \delta_{ij} = 1 \quad (j = 1, \dots, 5) \\ \delta_{ij} = [0; 1] \quad (i, j = 1, \dots, 5) \end{cases}$$

В результаті вирішення системи (*) отримаємо наступні значення:

$$\delta_{15}^0 = \delta_{52}^0 = \delta_{23}^0 = \delta_{34}^0 = \delta_{41}^0 = 1, \text{ решта } \delta_{ij}^0 = 0; \min L = 10 + 8 + 10 + 20 + 14 = 62:$$



Переходячи від часткової до загальної постановки, задачу комівояжера можна сформулювати:

$$\begin{aligned} \min L &= \sum_{i=1}^n \cdot \sum_{j=1}^n t_{ij} \delta_{ij}; \\ \sum_{j=1}^5 \delta_{ij} &= 1 \quad (i = 1, \dots, n) \\ \sum_{i=1}^5 \delta_{ij} &= 1 \quad (j = 1, \dots, n) \\ \delta_{ij} &= [0; 1] \quad (i, j = 1, \dots, n) \end{aligned} \quad (*)$$

РОЗПОДІЛ КАПІТАЛЬНИХ ВКЛАДЕНЬ

Нехай відомі можливі значення ефективності (наприклад, приріст прибутку, випуск продукції тощо) на кожному із чотирьох підприємств галузі в результаті розширення діючих потужностей:

Капіталовкладення (x), гр. од.	Приріст випуску продукції i -го підприємства $g_i(x)$, од./год			
	1	2	3	4
0	0	0	0	0
50	25	30	36	28
100	60	70	64	56
150	100	90	95	110
200	140	122	130	142

Потрібно скласти план розподілу обмежених капіталовкладень по цих підприємствах ($K= 200$ грошових одиниць або гр. од.), що максимізує загальний приріст випуску при заданій номенклатурі і структурі галузевого плану виробництва продукції.

Рішення. Дане завдання може бути вирішене методом динамічного програмування. Позначимо: $g_i(x)$ – приріст випуску продукції на i -му підприємстві при x одиниць капіталовкладень на реконструкцію або розширення активної частини його основних фондів; $F(K)$ – максимально можливий приріст випуску продукції при розподілі суми K між чотирма підприємствами.

Тоді, згідно основного функціонального рівняння Беллмана,

$$F_4(K) = \max_{0 \leq x \leq K} [g_4(x) + F_3(K-x)];$$

$$F_1(x) = \max_{0 \leq x \leq K} [g_1(x)] = g_1(x);$$

тобто максимальний приріст випуску продукції на першому підприємстві при розподілі для нього x ($0 \leq x \leq K$) одиниць капіталовкладень (лише для нього) відповідатиме значенням графі 2 вихідних даних.

Реалізація завдання полягатиме в послідовному вирішенні рівнянь Беллмана, що описують максимальний приріст випуску при розподілі $K=200$ між двома підприємствами, потім трьома і чотирма. В процесі обчислень x змінюється від 0 до K з кроком $\Delta=50$.

$$F_2(50) = \max_{0 \leq x \leq 50} [g_2(x) + F_1(50-x)] =$$

$$= \max [g_2(0) + g_1(50); g_2(50) + g_1(0)] = \max [0 + 25; 30 + 0] = 30;$$

$$F_2(100) = \max_{0 \leq x \leq 100} [g_2(x) + F_1(100-x)] = \max [(g_2(0) + g_1(100)); g_2(50) +$$

$$+ g_1(50); g_2(100) + g_1(0)] = \max [0 + 60; 30 + 25; 70 + 0] = 70;$$

$$F_2(150) = \max_{0 \leq x \leq 150} [g_2(x) + F_1(150-x)] = \max [g_2(0) + g_1(150); g_2(50) +$$

$$+ g_1(100); g_2(100) + g_1(50); g_2(150) + g_1(0)] = \max [0 + 100; 30 + 60; 70 + 25; 90$$

$$+ 0] = 100;$$

$$F_2(200) = \max_{0 \leq x \leq 150} [g_2(x) + F_1(200-x)] = \max [g_2(0) + g_1(200); g_2(100) +$$

$$+ g_1(100); g_2(150) + g_1(50); g_2(50) + g_1(150); g_2(200) + g_1(0)] = \max [0 + 140;$$

$$60 + 70; 25 + 90; 100 + 30; 122 + 0] = 140;$$

і так далі:

x	$F_1(x)$	$F_2(x)$	$F_3(x)$	$F_4(x)$
0	0	0	0	0
50	25	30	36	36
100	60	70	70	70
150	100	100	106	110
200	140	140	140	146

З аналізу результатів розрахунків виходить, що найбільший приріст продукції, який може бути досягнутий, складе $F_4(200) = g_4(150) + F_3(50) = 110 + 36 = 146$, тобто четвертому підприємству повинно бути виділено 150, а першим трьом – 50 одиниць засобів.

$$F_3(50) = \max_{0 \leq x \leq 50} [g_3(x) + F_2(0)] = [36 + 0] = 36,$$

тобто всі 50 одиниць, що залишилися, виділяються третьому заводу.

Отже, рішення задачі $x_1^0 = x_2^0 = 0$; $x_3^0 = 50$; $x_4^0 = 150$ гр. од.

ІГРОВА МОДЕЛЬ ОБМІНУ ТОВАРАМИ (МОДЕЛЬ ЕДЖВОРТА)

Розглянемо гру двох осіб з ненульовою сумою. Гравець A має a одиниць товару, гравець B – b одиниць іншого товару. При обміні товарами кожен з гравців прагне отримати користь.

Для учасника A підсумок обміну позначимо через (x, y) , для учасника B підсумок діяльності буде $(a - x, b - y)$. Для x і y – величин, що визначаються, враховуються обмежуючі умови. Значення x знаходиться в межах від 0 до a , значення y – в межах від 0 до b .

У координатах x, y для прямокутника допустимих значень шуканих невідомих будуються лінії рівної корисності. Для учасника A – це сукупність паралельних опуклих функцій, для учасника B – це сукупність паралельних увігнутих функцій. Точки можливих умов контракту – це точки дотику функцій корисності результату для учасників.

МЕТОДИ РІШЕННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ЗАДАЧ

Леонід Віталійович Канторович, лауреат Нобелівської премії 1975 р., народився в 1912 р. в Санкт-Петербурзі в сім'ї лікаря. У 18 років закінчив математичний факультет Ленінградського університету і вже через чотири роки отримав звання професора. У 1935 р. йому була присуджена вчена ступінь доктора фізико-математичних наук. Л. В. Канторович є засновником російської школи функціонального аналізу, обчислювальної математики, мов програмування. Найбільшим його відкриттям стало введення в математичну та економічну науки понять "Лінійне програмування" (1939 р.). Це універсальна математична модель вирішення багатьох економічних задач. Ним були введені "подвійні оцінки" ресурсів, що показують цінність цих ресурсів для суспільства. Подвійні оцінки отримали різне тлумачення залежно від круга задач, що розглядалися. Однією із розробок Л. В. Канторовича була теорія диференціальної ренти. Рентні оцінки дозволяють виміряти вартість користування природними ресурсами, зокрема землею, водою, повітрям тощо.

За короткий період Л. В. Канторовичу вдалося побудувати розгалужену теорію на базі лінійного програмування, а також розробити основи математичної теорії. Ним були розроблені транспортна задача, задача розкрою матеріалів. У 1965 р. Канторович Л. В., спільно з Немчиновим В. С. і Новожиловим В. В., отримав Ленінську премію за розробку оптимізаційного підходу до планового управління економікою.

У 1975 р. Л. В. Канторович отримав Нобелівську премію за розробку теорії оптимального використання ресурсів.

РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Подія – будь-який факт, який в результаті досвіду може відбутися або не відбутися. Ознака, що даний факт є подією, полягає в тому, що відповідь на запитання чи "сталася подія?" може бути або "так", або "ні". Приклади подій: падіння монети при киданні гербом вгору, своєчасне постачання сировини та ін.

Події можуть бути достовірними, можливими і неможливими.

Достовірна подія – та, яка неодмінно повинна відбутися, наприклад, випадання будь-якої кількості очок на гральній кості, витрати ресурсів при випуску продукції.

Неможлива подія – та, яка не може відбутися, наприклад, поява двох тузів при витягуванні однієї карти, випуск надпланової продукції без використання додаткових ресурсів та ін.

Можлива подія – та, яка може статися або не статися, наприклад, падіння монети гербом вгору, виконання плану на 100% та ін.

Для вираження можливості події використовують чисельну міру. Чисельну міру можливості події називають **вірогідністю (імовірністю)**.

Вірогідність події A , тобто $P(A)$ можна обчислити $P(A) = m/n$, де m – кількість випадків, коли подія A може статися; n – загальна кількість випадків. Очевидно, що якщо

$$P(A) = \begin{cases} 0 & \text{— подія неможлива} \\ 1 & \text{— достовірна подія} \\ 0 < P < 1 & \text{— можлива подія} \end{cases}$$

Вірогідність $P(A)$ характеризує можливість появи події A в майбутньому. Для оцінки того, як часто події вже відбувалися, використовують поняття **частоти**. Частоту події A позначають $P^*(A) = m^*/n$, де m^* показує, скільки разів подія сталася; n – загальна кількість здійснених спроб.

Несумісними називають події, що виключають одна одну. Так, падіння монети вгору гербом і цифрами – це дві несумісні події.

Очевидно, що сума вірогідності всіх несумісних подій дорівнює 1.

Випадкові події можна характеризувати числами. Такі числа називають **випадковими величинами**. Випадкова величина може прийняти те або інше значення, заздалегідь невідоме, наприклад, випадкові величини: обсяг поставлених матеріалів, трудомісткість операції або роботи.

Конкретне виміряне значення випадкової величини називають її **реалізацією**.

Різні реалізації випадкової величини відносять до несумісних подій. Дійсно, якщо трудомісткість виготовлення деталі склала 100 люд./год., то вона не може дорівнювати 105 або якомусь іншому значенню.

Випадкова величина не може бути описана одним конкретним числом. Її можна описати або кількісними характеристиками, або законом розподілу. Найбільш поширеними характеристиками випадкової величини є математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіабельності.

Математичне сподівання характеризує середнє значення випадкової величини і позначається Mx , або $M[x]$ або \bar{x} :

$$M[x] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i,$$

де n – кількість реалізацій; x_i – значення випадкової величини в i -й реалізації.

Дисперсія $D[x]$ (або Dx) характеризує розкидання значень випадкової величини:

$$D[x] = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}.$$

Оскільки розмірність дисперсії дорівнює квадрату розмірності самої випадкової величини, використовувати дисперсію для відносної оцінки розкидання випадкової величини не можна.

Тому розкидання оцінюють **середнім квадратичним відхиленням**:

$$\sigma_x^2 = D[x] \text{ або } \sigma_x = \sqrt{D[x]} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}.$$

Зручною характеристикою випадкової величини є **коефіцієнт варіабельності**, який показує відносно значення розкидання випадкової величини:

$$\mu[x] = \frac{\sigma_x}{\bar{x}}.$$

Приклад. Нехай наявність деякого i -го ресурсу в кожному кварталі b_i – випадкова величина. Реалізація цієї випадкової величини – фактичний обсяг ресурсу в кожному кварталі (по звіту минулого року і в трьох кварталах поточного):

Квартал	I	II	III	IV	I	II	III
b_i	90	100	105	111	89	95	110

Рішення. Математичне очікування випадкової величини b_i :

$$b = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 b_i = \frac{90 + 100 + 105 + 111 + 89 + 95 + 110}{7} = 100$$

Середньоквадратичне відхилення:

$$\sigma_b = \sqrt{\sum_{i=1}^7 \frac{(b_i - \bar{b})^2}{6}} = \sqrt{\frac{10^2 + 0^2 + 5^2 + 11^2 + 11^2 + 5^2 + 10^2}{6}} = 9.$$

Коефіцієнт варіабельності:

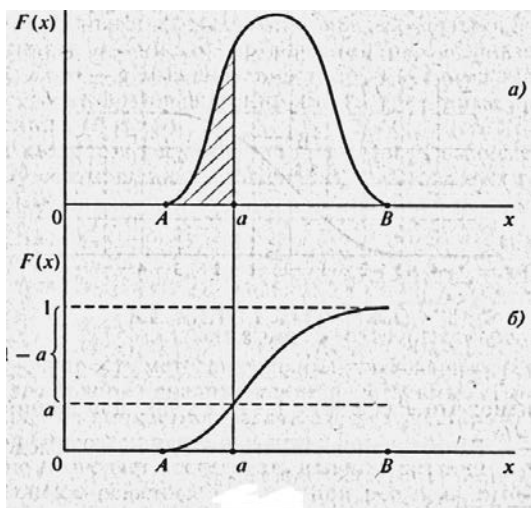
$$\mu_b = \frac{\sigma_b}{b} = \frac{9}{100} = 0,09$$

Якнайповнішою характеристикою випадкової величини є **закон її розподілу**. Він показує, яка вірогідність появи кожного можливого значення випадкової величини або яким чином сумарна вірогідність появи випадкової величини, що дорівнює одиниці, розподілена між її можливими значеннями. Іншими словами, закон розподілу встановлює зв'язок між можливими значеннями випадкової величини і вірогідністю їх появи.

Із безлічі законів найбільш поширений **нормальний закон розподілу**, за допомогою якого вирішують різні завдання оптимізації, у тому числі і в умовах невизначеності.

Нормальний закон розподілу має дві форми представлення:

а) щільність розподілу і б) функцію розподілу:



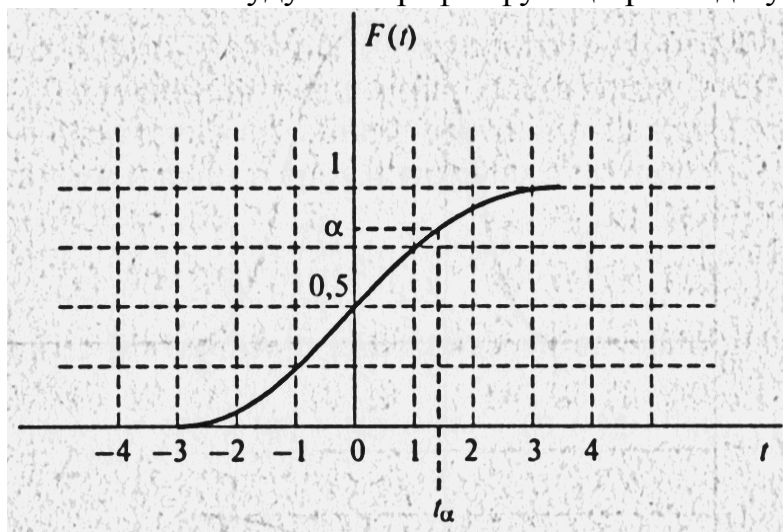
За допомогою графіка (а) можна визначити, наприклад, чому дорівнює вірогідність прийняття випадкової величини x , що змінюється в інтервалі значень A, B ($A \leq x \leq B$), значення не більше значення a , тобто $P(x \leq a)$. Виявляється, ця вірогідність дорівнює заштрихованій області. Знаючи $P(x \leq a)$, можна встановити вірогідність, що x буде не менше значення a , тобто $P(x \geq a)$.

Очевидно, що $P(x \leq a) + P(x \geq a) = 1$ (як сума несумісних подій), тоді $P(x \geq a) = 1 - P(x \leq a)$, що відповідає незаштрихованій області.

Великого поширення набула інша форма розподілу (тому що площу криволінійної фігури важко обчислити) – функція розподілу $F(x)$ (б). Тут вірогідність $P(x \leq a)$ дорівнює ординаті кривої $F(x)$. Отже, $P(x \leq a) = F(a)$, тобто $P(x \geq a) = 1 - F(a)$. Для забезпечення розрахунків по нормальному закону розподілу від реальної випадкової величини x переходять до нормованої (центрованої) випадкової величини:

$$t = \frac{x - \bar{x}}{\sigma_x}$$

При цьому $P(x \leq a) = F(t)$. Для визначення $F(t)$ використовують спеціальні таблиці, за даними яких можна побудувати графік функції розподілу:



t	-3	-2	-1	-0,25	0	0,25	1	2	3
$F(t)$	0,001	0,02	0,16	0,4	0,5	0,6	0,84	0,98	0,999

З графіка $F(t)$ можна легко визначити величини, що цікавлять нас. Наприклад, яка вірогідність того, що готівковий ресурс буде не меншим, ніж 98.

Очевидно, що $P(x \geq 98) = 1 - P(x \leq 98)$. Для даного прикладу $t = \frac{98 - \bar{b}}{\sigma_b}$.

Раніше встановили, що $\bar{b} = 100$; $\sigma_b = 9$. Отже, $t = \frac{98 - 100}{9} = -0,25$.

Оскільки, $P(x \leq a) = F(t)$; то $P(x \leq 98) = F(-0,25) = 0,4$. Тоді $P(x \geq 98) = 1 - P(x \leq 98) = 1 - 0,4 = 0,6$.

Можна поставити і зворотнє завдання: при якому значенні t_a вірогідність появи випадкової величини задовольняла умову $P(t \leq t_a) = \alpha$ – заданий рівень вірогідності. Якщо α задати 0,6, то $t_a = 0,25$.

Регресійний аналіз є статистичною процедурою для математичного розрахунку середнього співвідношення залежних і незалежних змінних. Виділяють два види регресії: просту і множинну. Проста регресія включає одну незалежну змінну, множинна – дві і більше.

Для характеристики методу побудови регресійної залежності розглянемо сукупність двох величин $x(i)$ і $y(i)$. Потрібно на базі цих даних побудувати залежність $y = a + bx$.

Значення коефіцієнтів a і b слід підібрати так, щоб розрахункові значення y по рівнянню були найбільш близькими до заданих значень $y(i)$. Умова близькості формулюється як сума квадратів відхилень по кожному із значень y .

Значення коефіцієнтів a і b визначається зі співвідношень:

$$b = \frac{nR(x, y) - m(x)m(y)}{nD(x) - m(x)m(x)}; \quad a = m(y) - bm(x).$$

Тут використані наступні заздалегідь обчислені параметри: n – кількість пар значень даних змінних; $m(y)$ – сума значень y ; $m(x)$ – сума значень x ; $D(x)$ – сума квадратів значень x ; $R(x, y)$ – сума добутку значень $x(i)$ і $y(i)$.

Сума квадратів розбіжностей значень y , обчислених за розрахунковим співвідношенням, і значень, обчислених за вихідними даними, називається стандартною помилкою регресійного рівняння.

МЕТОД ЛАГРАНЖА

Вся сукупність методів вирішення управлінських задач ділиться на дві групи: **аналітичні і чисельні**. При виборі методу рішення конкретної задачі слід врахувати, що аналітичне рішення завжди переважає чисельне рішення, оскільки воно дозволяє досліджувати вплив різних факторів на оптимальне рішення. Проте при вирішенні практичних завдань не завжди вдається отримати аналітичне рішення.

Загального методу вирішення всіх управлінських задач не існує. Залежно від виду оцінки варіантів рішення задачі, складу, вигляду обмежуючих умов можуть застосовуватися різні методи пошуку оптимального рішення. Одна задача інколи може вирішуватися різними методами. Аналітичні методи вирішення управлінських

задач спираються на диференціальне числення. Найбільш універсальними серед чисельних методів є *методи лінійного і динамічного програмування*. Для чисельних методів рішення необхідно мати чітку область обмежень. Чим менша ця область, тим простіший пошук оптимального рішення.

Диференціальне числення – метод пошуку оптимального рішення через обчислення похідних функції, що оптимізується. Для відшукування екстремуму (максимуму, мінімуму) функції однієї змінної $J(x)$ необхідно знайти вирішення рівняння $\frac{dJ}{dx} = 0$.

Якщо друга похідна менша нуля, то має місце максимум функції, якщо друга похідна більша нуля, – то мінімум функції. В разі функції декількох змінних задача оптимізації зводиться до вирішення систем рівнянь, кожне з яких є похідною по одній зі змінних.

Необхідною умовою використання методу диференціального числення є диференційованість виразу $J(x)$ і в загальному випадку відсутність обмежень.

Метод Лагранжа – метод диференціального числення, що використовується за наявності обмежуючих умов. Він дозволяє перейти від оптимізаційної задачі з обмеженнями до альтернативної оптимізаційної задачі без обмежень з таким же рішенням. Фактично математична задача на умовний екстремум замінюється задачею на безумовний екстремум, але зі збільшенням кількості невідомих.

Первинна задача:

$$\begin{aligned} c(x) &\rightarrow \min; \\ A(x) &> 0. \end{aligned}$$

Альтернативна задача:

$$c(x) + kA(x) \rightarrow \min.$$

Умовами екстремуму при рішенні даної задачі є умови рівності нулю похідної по x і k .

Коефіцієнт k називається *множником Лагранжа*. Якщо у вихідній задачі є набір обмежень, то в альтернативній задачі в другому доданку з'являється сума доданків з коефіцієнтами $k(i)$. Якщо обмеження по i -му ресурсу в точці екстремуму перетворюються в рівність, то множник Лагранжа для них не дорівнює нулю. Якщо обмеження в точці екстремуму не впливають на рішення, то множник Лагранжа для них дорівнює нулю.

При загальній постановці оптимізаційної задачі у вигляді:

$$\begin{aligned} \max (\min) f(x_1, x_2, \dots, x_n); \\ g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = b_i \quad (i=1, \dots, m), \end{aligned}$$

функція Лагранжа має вигляд:

$$F(x_1, x_2, \dots, x_n, \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m) = f(x_1, x_2, \dots, x_n) + \sum_{i=1}^m \lambda_i [b_i - g_i(x_1, x_2, \dots, x_n)].$$

Для її оптимізації знаходять часткові похідні $\frac{\partial F}{\partial x_j}$ ($j=1, \dots, n$) і $\frac{\partial F}{\partial \lambda_i}$ ($i=1, \dots, m$) і розглядають систему $n + m$ рівнянь

$$\begin{cases} \frac{\partial F}{\partial x_j} = \frac{\partial f}{\partial x_j} - \sum_{i=1}^m \lambda_i \frac{\partial g_i}{\partial x_j} = 0; \\ \frac{\partial F}{\partial x_j} = b_i - g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0 \end{cases}$$

з $n + m$ невідомими $x_1, x_2, \dots, x_n, \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$.

Будь-яке вирішення системи визначає точку $x = (x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0)$, у якій може мати місце екстремум функції $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$. Отже, вирішивши систему рівнянь, отримаємо всі точки, в яких функція Лагранжа може мати екстремальні значення.

Приклад. Відомий ринковий попит на певний виріб в кількості 180 штук. Цей виріб може бути виготовлений двома підприємствами одного концерну за різними технологіями. При виробництві x_1 виробів першим підприємством його витрати складуть $4x_1 + x_1^2$ грн., а при виготовленні x_2 виробів другим підприємством вони складають $8x_2 + x_2^2$ грн. Визначити, скільки виробів, виготовлених за кожною технологією, може запропонувати концерн, щоб загальні витрати його виробництва були мінімальними.

Рішення. Запишемо математичну постановку задачі у вигляді:

$$\begin{aligned} \min f \quad & 4x_1 + x_1^2 + 8x_2 + x_2^2; \\ & x_1 + x_2 = 180; \\ & x_1, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

Для знаходження мінімального значення цільової функції складемо функцію Лагранжа

$$F(x_1, x_2, \lambda) = 4x_1 + x_1^2 + 8x_2 + x_2^2 + \lambda(180 - x_1 - x_2).$$

обчислимо її часткові похідні по x_1, x_2, λ і прирівняємо їх до нуля:

$$\begin{cases} \frac{\partial F}{\partial x_1} = 4 + 2x_1 - \lambda = 0; \\ \frac{\partial F}{\partial x_2} = 8 + 2x_2 - \lambda = 0; \\ \frac{\partial F}{\partial \lambda} = 180 - x_1 - x_2 = 0 \end{cases}$$

Звідси $4 + 2x_1 = 8 + 2x_2$ або $x_1 + x_2 = 2$. Вирішуючи це рівняння спільно з $x_1 + x_2 = 180$, знаходимо $x_1^0 = 91, 91$; $x_2^0 = 89$, тобто ми отримали координати точки, підозрілої на екстремум. Використовуючи другі часткові похідні, можна показати, що в цій точці функція f має умовний мінімум.

МЕТОД ГАУССА

Метод Гаусса – це послідовна зміна складу опорного рішення до здобуття оптимального варіанту, що не допускає поліпшення, це спосіб рішення оптимізаційної задачі, в якій оцінка і обмеження є лінійними функціями. Розглянемо алгоритм методу Гаусса на числовому прикладі.

Постановка задачі: максимізувати $2x$ (1) + $3x$ (2) + $7x$ (3) + $9x$ (4) при обмеженнях:

$$\begin{aligned} x(1) + x(2) + x(3) + x(5) &= 9; \\ x(1) + 2x(2) + 4x(3) + 8x(4) + x(6) &= 24. \end{aligned}$$

За наявності двох обмежень в кінцевому оптимізаційному рішенні буде дві змінні, відмінні від нуля. Прийmemo для першого варіанту рішення в якості цих змінних $x(2)$ і $x(3)$.

З другого рівняння віднімемо перше, помножене на 2. Отримаємо:

$$x(3) = 3 + \frac{x(1)}{2} - 3x(4) + x(5) - \frac{x(6)}{2}$$

З першого рівняння віднімемо отримане:

$$x(2) = 6 - \frac{3x(1)}{2} + 2x(4) - 2x(5) + \frac{x(6)}{2}$$

Якщо прийняти $x(1) = x(4) = x(5) = x(6) = 0$, то $x(2) = 6$, $x(3) = 3$. Значення оцінки при цьому складе 39.

Розглянемо другий варіант рішення, при якому в складі оптимізаційного рішення будуть $x(1)$ і $x(3)$, не рівні нулю.

За аналогічною процедурою отримаємо:

$$x(1) = 4 - \frac{2x(2)}{3} + \frac{4x(5)}{3} + \frac{x(6)}{3}$$

$$x(3) = 5 - \frac{x(2)}{3} + \frac{7x(4)}{3} + \frac{x(5)}{3} - \frac{x(6)}{3}$$

Якщо прийняти $x(2) = x(4) = x(5) = x(6) = 0$, то отримаємо $x(1) = 4$; $x(3) = 5$. Значення оцінки складе 43.

Будь-які зміни другої, четвертої, п'ятої і шостої змінних ведуть до зменшення значення оцінки, тому можна стверджувати, що знайдене рішення є оптимальним.

ЛІНІЙНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Лінійне програмування – це математичний метод, призначений для виявлення оптимального рішення з великої кількості можливих варіантів рішення задачі, в якій умови дозволяють запис у вигляді лінійних співвідношень. Лінійне програмування застосовується для вирішення наступних типів задач: розподіл ресурсів, формування комбінації кормів, складання портфеля інвестицій, вибір виробничої програми. Для постановки задачі лінійного програмування необхідно ввести змінні величини, що визначаються, виразити через ці змінні обмежуючі умови і цільову функцію. Для вирішення задач лінійного програмування використовують симплекс-метод або графічний метод (за наявності двох змінних у вирішуваній задачі).

Симплекс-метод (аналітичне вирішення задач лінійного програмування) – це алгоритм формального перерахунку варіантів рішення задачі з послідовним рухом до оптимального рішення. Кожен крок алгоритму розрахунків покращує попереднє рішення.

Розглянемо алгоритм симплекс-методу на основі числового прикладу – оптимізаційного завдання, що включає п'ять невідомих і три обмежуючі умови:

$$J = 1,2x(1) + 1,4x(2) \rightarrow \min;$$

$$x(3) = 40x(1) + 25x(2) + 1000;$$

$$x(4) = 35x(1) + 28x(2) + 980;$$

$$x(5) = 25x(1) + 35x(2) + 875.$$

1-й етап рішення задачі. Початкове рішення задачі прийmemo за умови, що в ньому будуть нульовими перші дві змінні:

$$x(1) = 0; x(2) = 0; x(3) = 1000; x(4) = 980; x(5) = 875.$$

Це рішення задачі представимо у вигляді таблиці (симплекс-таблиці):

	$x(1)$	$x(2)$	b
$x(3)$	40	25	1000
$x(4)$	35	28	980
$x(5)$	25	35	875
J	1,2	1,4	0

Ця таблиця в умовному вигляді повторює систему умов завдання.

2-й етап рішення задачі. Знаходимо "ключовий" стовпець за умовою $\max c(i)$ (у нашому прикладі $c(i) = 1,4$).

3-й етап рішення задачі. Знаходимо "ключовий" рядок за умовою $\min \frac{b(j)}{a(i,j)}$ (у нашому прикладі $\min \frac{b(j)}{a(i,j)} = \frac{875}{35}$).

4-й етап рішення задачі. "Повертаємо" таблицю докола "ключового" елемента:

	$x(1)$	$x(5)$	b
$x(3)$	155/2	0	
$x(4)$	15	0	280
$x(5)$	1/5	1	25
J	1,2	0	35

Правила перерахунку елементів таблиці:

- $a(k,k) \rightarrow 1; a(i,k) \rightarrow 0$,
- $a(k,j) \rightarrow \frac{a(k,j)}{a(k,k)}$. $\frac{25}{35} = \frac{5}{7}$.
- $b(i) \rightarrow b(i) - \frac{a(i,k) a(k,j)}{a(k,k)}$. $1000 - \frac{25 \times 875}{35} = 375$.
- $a(i,j) \rightarrow a(i,j) - \frac{a(i,k) a(k,j)}{a(k,k)}$. $40 - \frac{25 \times 25}{35} = \frac{155}{7}$.
- $c(j) \rightarrow c(j) - \frac{a(k,j) c(k)}{a(k,k)}$. $1,2 - \frac{25 \times 1,4}{35} = 0,2$.

5-й етап рішення задачі. Повторюємо пункти 2 – 5 і отримуємо наступну таблицю:

	$x(3)$	$x(5)$	b
$x(1)$	1	0	16 29/31
$x(4)$	0	0	25 30/31
$x(2)$	0	1	12 28/31
J	0	0	38,2871

У цій таблиці отримані нульові коефіцієнти в рядку оцінки, тому відповідне їй рішення є оптимальним:

$$x(1) = 16 \frac{29}{31}; x(2) = 12 \frac{28}{31}; x(3) = 0; x(4) = 25 \frac{30}{31}; x(5) = 0; J = 38,2871.$$

Часто до величин, що визначаються, в задачі лінійного програмування висувають вимогу цілочисельності, виходячи зі змісту змінної. Це може бути ціле число верстатів, вагонів, кількість працюючих. Вирішення цих завдань значно складніше. Типовими алгоритмами їх рішення є методи Гомори і Балаша.

Подвійна задача лінійного програмування

Кожну задачу лінійного програмування можна зіставити з іншою, яка називається подвійною по відношенню до початкової (прямої).

Пряма задача:

$$\begin{cases} \max(\min) L_1 = \sum_{j=1}^n c_j x_j; \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i (i = 1, \dots, m); \\ x_j \geq 0 (j = 1, \dots, n). \end{cases}$$

Подвійна задача:

$$\begin{cases} \max(\min) L_2 = \sum_{i=1}^m b_i z_i; \\ \sum_{i=1}^m a_{ij} z_i \geq c_j (j = 1, \dots, m); \\ z_i \geq 0 (i = 1, \dots, m). \end{cases}$$

Подвійну задачу по відношенню до прямої складають згідно наступних правил:

1) якщо цільова функція прямої задачі задається на \max , тоді цільова функція подвійної задачі – на \min , і навпаки;

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{12} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

2) матриця A складена з коефіцієнтів в системі обмежень

прямої задачі, і аналогічна матриця $A^T = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$ у подвійній задачі

виходять одна з одної транспонуванням;

3) кількість змінних в подвійній задачі (m) дорівнює кількості співвідношень (обмежень) в прямій задачі, а число обмежень в подвійній задачі (n) – кількості змінних в прямій задачі;

4) коефіцієнти при невідомих в цільовій функції прямої задачі – це вільні члени (b_i), а праві частини в обмеженнях подвійної задачі (c_j) – це коефіцієнти при невідомих в цільовій функції прямої задачі;

5) якщо змінна x_j прямої задачі може набувати лише позитивних значень ($x_j \geq 0$), то j -та умова подвійної задачі – умова нерівності вигляду " \geq "; якщо i -е співвідношення в прямій задачі – нерівність, то i -та змінна подвійної задачі $z_i \geq 0$.

Якщо пряма задача має рішення, то і подвійна задача теж має рішення, причому $\max(\min) L_1 = \min(\max) L_2$. Тому досить для відшукування оптимуму

вирішити одну яку-небудь із задач подвійної пари; зазвичай вирішують ту, яка простіша.

Оптимальний план подвійної задачі дозволяє оцінити міру дефіцитності ресурсів, що споживаються при виконанні оптимального плану вихідної задачі.

Приклад. Для виробництва виробів *A*, *B*, *C* використовуються три різні види ресурсів. Кожен з них може бути використаний в кількості, відповідно не більшій 180, 210, 244 од. Відомі витрати кожного з видів ресурсів на одиницю продукції і ціна одиниці продукції кожного виду:

Вид ресурсу	Норма витрат ресурсу (од. вимір.) на од. продукції		
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
1	4	2	1
2	3	1	3
3	1	2	5
Ціна продукції	10	14	12

Визначити план виробництва, при якому забезпечується максимальний дохід, і оцінити дефіцитність кожного з видів ресурсів, що використовуються для виробництва продукції.

Рішення. Позначимо через x_1 шуканий план виробництва виробів *A*, через x_2 – *B*, x_3 – *C*, а через z_1 подвійну оцінку дефіцитності першого вигляду ресурсу, через z_2 – другого і z_3 – третього вигляду. Тоді пряма і подвійна задача формулюються так:

Пряма задача:

$$\begin{aligned} \max L_1 &= 10x_1 + 14x_2 + 12x_3; \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 &\leq 180; \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 &\leq 210; \\ x_1 + 2x_2 + 5x_3 &\leq 244; \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0. \end{aligned}$$

Подвійна задача:

$$\begin{aligned} \min L_2 &= 180z_1 + 210z_2 + 244z_3; \\ 4z_1 + 3z_2 + z_3 &\geq 10; \\ 2z_1 + z_2 + 2z_3 &\geq 14; \\ z_1 + 3z_2 + 5z_3 &\geq 12; \\ z_1, z_2, z_3 &\geq 0. \end{aligned}$$

Рішення прямої задачі дає оптимальний план виробництва виробів *A*, *B*, *C*, а рішення подвійної задачі – оптимальну систему оцінок ресурсів, що використовуються для виробництва цих виробів:

$$\begin{aligned} x_1^0 &= 0; & x_2^0 &= 82; & x_3^0 &= 16; & \max L_1 &= 1340; \\ z_1^0 &= 5,75; & z_2^0 &= 0; & z_3^0 &= 1,25; & \min L_2 &= 1340. \end{aligned}$$

Виходячи з аналізу оптимальних подвійних оцінок, можна зробити наступні висновки.

Ресурси першого і третього видів використовуються повністю. Повному використанню цих ресурсів відповідають отримані оптимальні оцінки z_1^0, z_3^0 , відмінні від нуля, тобто позитивні подвійні оцінки мають ресурси, повністю споживані при оптимальному плані виробництва. Значить, ресурс другого вигляду недовикористовується (на 80 од.) Таким чином, подвійні оцінки визначають дефіцитність ресурсів, що використовуються.

Більш того, величина подвійної оцінки показує, на скільки зростає максимальне значення цільової функції прямої задачі при збільшенні кількості відповідного ресурсу на 1 од. Так, збільшення кількості ресурсу першого виду на 1 од. приведе до того, що з'явиться можливість знайти новий оптимальний план виробництва виробів, при якому загальний дохід зростає на 5,75 гр. од. і стане рівним $1340 + 5,75 = 1345,75$ гр. од. Аналіз отриманих оптимальних значень нової прямої задачі показує, що це збільшення загального доходу досягається за рахунок збільшення виробництва виробів B на 0,625 од. і скорочення випуску виробів C на 0,25 од. Внаслідок цього використання ресурсу другого виду зменшується на 0,125 од. Так само збільшення на 1 од. кількості ресурсів третього виду дозволить перейти до нового оптимального плану виробництва, при якому дохід зростає на 1,25 гр. од. і складе $1340 + 1,25 = 1341,25$ гр. од., що досягається за рахунок збільшення випуску виробів C на 0,25 од. і зменшення випуску B на 0,25 од., причому обсяг використаного ресурсу другого виду зростає на 0,625 од.

При підстановці оптимальних подвійних оцінок в систему обмежень подвійної задачі отримуємо:

$$\begin{aligned} 4 \cdot 5,75 + 1,25 &> 10; \\ 2 \cdot 5,75 + 1,25 &= 14; \\ 5,75 + 5 \cdot 1,25 &= 12. \end{aligned}$$

Перше обмеження виконується як строга нерівність, тобто подвійна оцінка всіх ресурсів на виробництво одиниці виробу A вище за ціну цього виробу i , отже, випускати його не вигідно. Його виробництво і не передбачено оптимальним планом прямої задачі.

При одночасній зміні ресурсів всіх видів на величину Δb_i ($i=1, \dots, m$) можна оцінити їх сумарний вплив на значення цільової функції (за умови незмінності подвійних оцінок в новій подвійній задачі відносно оцінок в первинній подвійній задачі):

$$\Delta L = \sum_{i=1}^m \Delta b_i z_i^0.$$

де Δb_i – величина можливої (при збереженні оптимального плану первинної подвійної задачі) зміни (збільшення або зменшення) ресурсу i -го вигляду.

ЦІЛОЧИСЕЛЬНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Під **цілочисельним або дискретним програмуванням (ЦП)** розуміють задачі, в яких шукані змінні можуть приймати лише цілі значення: кількість робітників, що розділяються по робочих місцях, кількість одиниць устаткування, що встановлюється на заданій площі тощо.

Аналітичне завдання ЦП формулюється так:

$$\max(\min) L = \sum_{j=1}^n c_j x_j ;$$

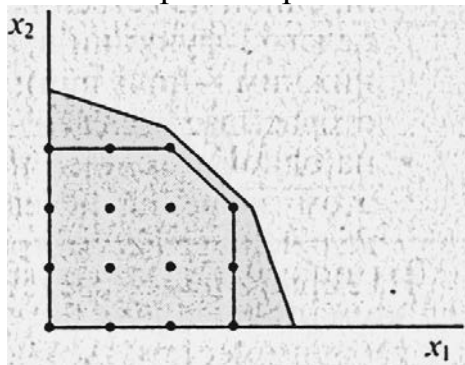
$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i (i = 1, \dots, m);$$

$$d_j \leq x_j \leq D_j (j = 1, \dots, n),$$

де $x_j = 0, 1, 2, \dots$ цілі ($j = 1, \dots, n_1 \leq n$).

Якщо $n_1 = n$, то задачу називають повністю цілочисельною; якщо $n_1 < n$ – частково цілочисельною (ЧЦП).

Припустимо, що задача має многогранник рішень:



Якщо накласти вимогу цілочисельності, то допустима множина рішень виразиться в систему точок і вже не є опуклою. Якщо додати нові обмеження, що зв'язують зовнішні цілочисельні точки, а потім як многогранник використовувати всю опуклу множину, обмежену осями координат і новим контуром, то отримаємо нове завдання лінійного програмування з наступними властивостями:

1) новий многогранник рішень містить всі цілі точки, що були в первинному многограннику рішень; будь-яка його кутова точка ціла;

2) оскільки цільова функція досягає оптимуму в кутовій точці, то побудовою многогранника забезпечується цілочисельність оптимального рішення.

Вирішення задач цілочисельного програмування трудомістке, тому по можливості краще не накладати обмежень цілочисельності змінних. У ряді випадків задачу цілочисельного програмування вирішують таким чином: як безперервну задачу лінійного програмування; округлюють змінні; перевіряють допустимість заокругленого рішення; якщо рішення допустиме, то воно приймається як цілочисельне.

При необхідності точного рішення застосовують спеціальні методи, де враховується, що множина рішень будь-якої цілочисельної задачі скінченна. Наприклад, в задачі зі змінними x_1, x_2 : $0 < x_1 \leq 4$; $0 < x_2 \leq 5$. Кількість можливих рішень 20. Отже, можливий повний перебір можливих поєднань цілочисельних x_1, x_2 і вибір найкращого в сенсі цільової функції. Трудомісткість цього методу зростає зі зростанням кількості змінних і області граничних умов, тому в реальних задачах застосовують методи, в яких не розглядають всі можливі альтернативи. Поширені – методи відсікань і методи повернення, серед яких найбільш відомий метод гілок і кордонів.

МЕТОД ГІЛОК І КОРДОНІВ

Задача лінійного програмування вирішується без врахування цілочисельності. Далі розглядають одну зі змінних x_j , на яку накладають обмеження цілочисельності, але яка набула дробового значення. На основі отриманого рішення складають додаткові обмеження: $x_j \leq [x_j^*]$ і $x_j \geq [x_j^*] + 1$, де $[x_j^*]$ – ціла частина нецілочисельного значення змінної x_j^* в оптимальному рішенні. Потім вирішуються ще дві задачі лінійного програмування, до кожної з яких увійшли всі вихідні обмеження і одне із додаткових.

Отримане вирішення нових задач перевіряють на цілочисельність змінних. Якщо рішення не задовольняє вимогу цілочисельності, на основі кожної із задач складають дві нові аналогічно попереднім і так далі.

Якщо одне з рішень задовольняє вимогу цілочисельності, значення цільової функції береться за граничне L_{ep} . При цьому розгляд інших задач продовжується до тих пір, поки не буде отримано:

- на одній із гілок недопустиме рішення;
- на одній з гілок цілочисельне рішення; тоді значення цільової функції порівнюється з L_{ep} (верхнім – при \max , нижнім – при \min); якщо набуте значення гірше, воно відкидається; якщо краще, то береться за граничне;
- на одній з гілок нецілочисельне рішення, проте при цьому значення цільової функції гірше граничного, тоді подальший розгляд також припиняється.

На першому циклі розрахунку

$$L_{ep} = \begin{cases} -\infty \max L; \\ +\infty \min L. \end{cases}$$

Приклад. Визначити значення змінних для наступної оптимізаційної задачі:

$$\begin{aligned} \max L &= 7x_1 + 3x_2; \\ 5x_1 + 2x_2 &\leq 20; \\ 8x_1 + 4x_2 &\leq 38; \\ x_1, x_2 &\geq 0 - \text{цілі.} \end{aligned}$$

Рішення. В результаті рішення задачі симплекс-методом знайдемо оптимальне рішення: $x_1^* = 1$; $x_2^* = 7,5$; $L_1 = 29,5$, де верхній індекс змінних – номер задачі.

В отриманому рішенні $x_2 = 7,5$ – нецілочисельне. Тому для подальшого рішення складаємо дві нові задачі з різними граничними умовами.

Задача 2

$$\begin{aligned} \max L &= 7x_1 + 3x_2; \\ 5x_1 + 2x_2 &\leq 20; \\ 8x_1 + 4x_2 &\leq 38; \\ x_1 &\geq 0; \\ 0 &\leq x_2 \leq 7. \end{aligned}$$

Задача 3

$$\begin{aligned} \max L &= 7x_1 + 3x_2 \\ 5x_1 + 2x_2 &\leq 20; \end{aligned}$$

$$8x_1 + 4x_2 \leq 38 ;$$

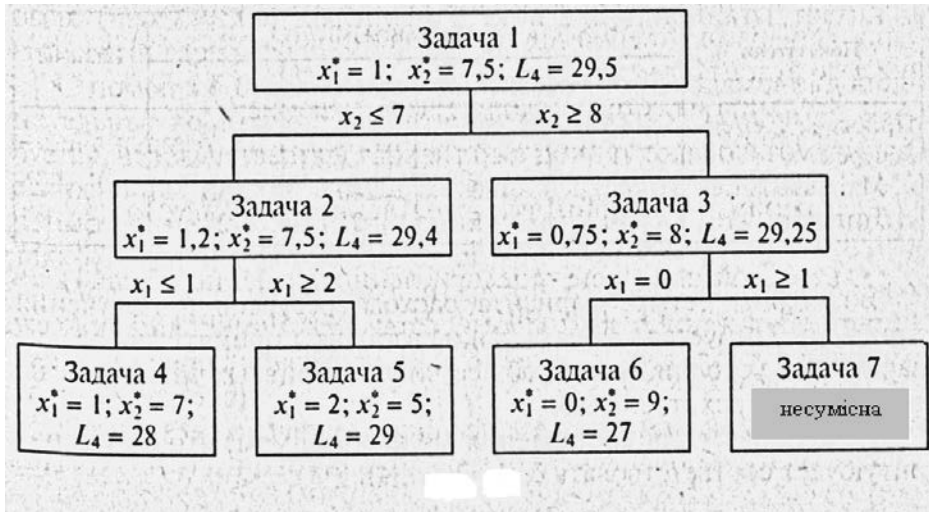
$$x_1 \geq 0;$$

$$x_2 \geq 8.$$

Результати рішення задачі 2 симплекс-методом:

$$x_1^* = 1,2; x_2^* = 7; L_2 = 29,4. \text{ Задачі 3: } x_1^* = 0,75; x_2^* = 8; L_3 = 29,25.$$

В задачі 1 змінна $x_1^1 = 1$ – цілочисельна, а в подальших задачах при цілочисельності x_2 , x_1 перестала бути цілочисельною. Потім слід накладати обмеження цілочисельності на x_1 і так далі:



Як оптимальне приймається рішення задачі 5, яке дає найбільше із цілочисельних рішень значення цільової функції.

З прикладу видно, що метод гілок і кордонів досить трудомісткий. При цьому оптимальне рішення може бути отримане в результаті порівняння всіх допустимих цілочисельних рішень.

ЗАДАЧІ З БУЛЕВИМИ ЗМІННИМИ

У окремому випадку шукана змінна x_j в результаті рішення може набувати не будь-якого цілого значення, а лише одного із двох: 0 або 1. Щоб такі змінні відрізнити від звичайних, будемо їх замість x_j позначати δ_j . І це вже означатиме, що в результаті рішення задачі δ_j може бути рівним або 0 або 1, тобто завжди $\delta_j \in [0;1]$. Такі змінні зазвичай називають булевими на честь англійського математика Джорджа Буля, який запропонував їх (1815-1864).

З допомогою булевих змінних можна вирішувати найрізномітніші за змістом задачі, в яких треба щось вибирати з наявних різних варіантів.

Приклад. У задачі вибору варіантів приймемо, що для отримання результату у вигляді максимально можливого прибутку необхідні два види ресурсів: матеріальні і трудові:

Показники	Варіанти				Наявність
	1	2	3	4	
Прибуток, гр., од.	65	80	90	210	-
Ресурси:					

- матеріальні	200	180	240	250	800
- трудові	10	15	22	28	50

Можливі чотири варіанти витрат ресурсів і отримання прибутку. Потрібно вибрати, які варіанти прийняти для реалізації за умови, щоб загальна кількість прийнятих варіантів не перевищувала три, тобто $k \leq 3$.

Рішення. Для складання моделі приймемо, що j -му варіанту відповідатиме δ_j ($j=1, \dots, 4$).

При цьому

$$\delta_j = \begin{cases} 1, & \text{якщо } j - \text{й варіант прийнятий} \\ 0, & \text{якщо } j - \text{й варіант не прийнятий} \end{cases}$$

Тоді математична модель задачі запишеться у вигляді:

$$\begin{aligned} \max L &= 65\delta_1 + 80\delta_2 + 90\delta_3 + 210\delta_4; \\ 200\delta_1 + 180\delta_2 + 240\delta_3 + 250\delta_4 &\leq 800; \\ 10\delta_1 + 15\delta_2 + 22\delta_3 + 28\delta_4 &\leq 50; \\ \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 &\leq 3. \end{aligned}$$

Останній рядок системи забезпечує виконання умови, щоб загальна кількість прийнятих варіантів не перевищувала три.

Показник	Варіант		
	1	2	3
Прибуток	300	290	235
δ_1^0	0	0	1
δ_2^0	0	1	1
δ_3^0	1	0	1
δ_4^0	1	1	0

З варіантів рішення задачі видно, що найбільший прибуток ($\max L = 300$) досягається, якщо будуть прийняті третій і четвертий варіанти.

За допомогою булевих змінних можна накладати додаткові логічні зв'язки між варіантами. Наприклад, потрібно, щоб четвертий варіант був прийнятий лише в тому випадку, якщо прийнятий другий; а якщо ж другий варіант не прийнятий, то і четвертий не має бути прийнятий. Цю умову можна записати так: $\delta_2 = \delta_4$ або у формі запису обмежень $\delta_2 - \delta_4 = 0$.

Можна сформулювати й інший варіант додаткових умов, наприклад, потрібно, щоб був прийнятий або третій варіант, або четвертий, тобто $\delta_3 + \delta_4 = 1$ (результат рішення в третьому стовпці).

Порівнюючи значення прибутку в оптимальному рішенні ($\max L = 300$) з прибутком при виконанні додаткових умов, можна зробити висновок, що вони призводять до зниження прибутку.

Переходячи від прикладу з додатковими умовами до загального випадку, задачу вибору варіантів можна записати так:

$$\max L = \sum_{j=1}^n c_j \delta_j;$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \delta_j \leq b_i \quad (i = 1, \dots, m);$$

$$p \leq \sum_{j=1}^{s \leq n} \delta_j \leq k, \quad (*)$$

де останнє обмеження (*) може враховувати найрізноманітніші умови:

якщо накладається вимога "повинен", то в обмеженні (*) ставиться знак рівності;

якщо вимога "може", то — знак нерівності, зокрема: якщо накладається вимога "І", то умова (*): $\sum_{j=1}^s \delta_j \geq 1$, наприклад ухвалення i першого i третього варіантів запишеться так: $\delta_1 + \delta_3 \geq 1$; якщо для варіантів накладається вимога "АБО", то умова (*) запишеться так: $\sum_{j=1}^s \delta_j = 1$.

ДИСКРЕТНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

У цих задачах результатом рішення мають бути цілі, але не будь-які цілі.

Приклад. Меблева фабрика випускає дивани, крісла і стільці. Потрібно визначити, скільки можна виготовити спинок диванів, підлокітників крісел і ніжок стільців при відомій питомій витраті ресурсів, щоб дохід був максимальним. Випуск спинок дивана може набувати будь-якого значення, підлокітники виготовляються парами, тобто вони мають бути кратні двом, а ніжки стільців — чотирьом:

Показники	Вироби			Наявність ресурсу
	Спинка дивану	Підлокітники крісла	Ніжка стільця	
Ціна, гр. од./од.	20	6	8	-
Деревина	10	5	3	206
Затрати праці	2	7	4	100
Попит	10	8	12	-
	x_1	x_2	x_3	b_i

Рішення. Математична модель задачі запишеться у вигляді:

$$\begin{aligned} \max L &= 20x_1 + 6x_2 + 8x_3; \\ 10x_1 + 5x_2 + 4x_3 &\leq 206; \\ 2x_1 + 7x_2 + 4x_3 &\leq 100; \\ 0 \leq x_1 &\leq 10; \\ 0 \leq x_2 &\leq 8; \\ 0 \leq x_3 &\leq 12; \\ x_2 &= 2\delta_{21} + 4\delta_{22} + 6\delta_{23} + 8\delta_{24}; \\ x_3 &= 4\delta_{31} + 8\delta_{32} + 12\delta_{33}; \\ \delta_{21} + \delta_{22} + \delta_{23} + \delta_{24} &= 1; \\ \delta_{31} + \delta_{32} + \delta_{33} &= 1. \end{aligned}$$

де δ_{2k}, δ_{3k} — варіанти кількостей підлокітників і ніжок ($k=1, \dots, k_i$).

Введення булевих змінних дає можливість забезпечити випуск виробів в кратній заданій кількості. Так, для підлокітників x_2 може набувати наступних значень: якщо в результаті рішення буде отримано $\delta_{21} = 1$, а останні $\delta_{22} = \delta_{23} = \delta_{24} = 0$, то $x_2 = 2$; якщо $\delta_{22} = 1$, а останні $\delta_{21} = \delta_{23} = \delta_{24} = 0$, то $x_2 = 4$ і так далі.

Для вирішення задачі із врахуванням додаткових умов ми ввели ще сім змінних і чотири обмеження. Якби б вимагалось визначити випуск спинок, підлокітників і ніжок для одного виробу (комплекту), то можна було б записати $x_2 = 2x_1$; $x_3 = 4x_1$ і не вводити додаткові обмеження і булеві змінні.

В результаті рішення задачі отримані наступні значення:

$$\max L = 320; x_1^0 = 10; x_2^0 = 4; x_3^0 = 12; \delta_{22}^0 = \delta_{32}^0 = 1; \delta_{21}^0 = \delta_{23}^0 = \delta_{24}^0 = \delta_{31}^0 = \delta_{32}^0 = 0.$$

При цьому неповністю використані ресурси: резерв першого рівний 50, другого – 4 од.

У загальному вигляді задачу розподілу ресурсів із врахуванням вимоги дискретності значень змінних можна записати:

$$\begin{aligned} \max(\min) L &= \sum_{j=1}^n c_j x_j \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\leq b_i \quad (i = 1, \dots, m) \\ x_j &= \sum_{k=1}^{k_i} d_{kj} \delta_{kj} \quad (j = 1, \dots, n) \\ \sum_{k=1}^{k_j} b_{kj} &= 1, \end{aligned}$$

де $d_{1j}, d_{2j}, \dots, d_{kj}$ – дискретні значення, які може приймати змінна x_j . Ця система відрізняється від звичайної задачі розподілу ресурсів:

$$\begin{aligned} \max(\min) L &= \sum_{j=1}^n c_j x_j \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\leq b_i \quad (i = 1, \dots, m); \\ d_j &\leq x_j \leq D_j \quad (j = 1, \dots, n) \end{aligned}$$

появою булевих змінних і збільшенням кількості обмежень.

ПАРАМЕТРИЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Вихідна задача параметричного програмування має наступний вигляд:

$$F = \sum_{j=1}^n (c_j + c_j' t) x_j$$

При умовах

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &= b_i \quad (i = 1, \dots, m); \\ x_j &\geq 0 \quad (j = 1, \dots, n), \end{aligned}$$

де c_j, c'_j, a_{ij}, b_i – задані постійні числа.

Може бути поставлена і узагальнена параметрична задача, в якій від параметра t лінійно залежать коефіцієнти при невідомих в цільовій функції (ціни виробів від попиту на них), в системі рівнянь (норми витрати ресурсів від застосованих технологій), вільні члени системи рівнянь (наявність ресурсів від пропозицій постачальників):

$$\begin{aligned} \max F &= \sum_{j=1}^n (c_j + c'_j t) x_j; \\ \sum_{j=1}^n (a'_{ij} + a_{ij} t) x_j &= b'_i + b_i t \quad (i = 1, \dots, m); \\ x_j &\geq 0 \quad (j = 1, \dots, n); \\ \alpha &\leq t \leq \beta. \end{aligned}$$

де α, β – проміжок зміни значень параметра t ($-\infty, +\infty$).

Рішення обох задач можна знайти методами лінійного програмування. Припустимо, що у вихідній задачі множина незаперечних рішень системи лінійних рівнянь (многогранник рішень не порожній і включає більш ніж одну точку). Тоді вихідна задача полягає у визначенні при кожному параметрі $t \in [\alpha, \beta]$ такої точки многогранника рішень, в якій функція приймає \max . Щоб знайти цю точку, вважатимемо $t=t_0$ і знаходимо рішення вихідної задачі, тобто визначимо вершину многогранника рішень, в якій функція має \max , або встановлюємо, що при даному значенні t_0 задача не має розв'язку.

Після знаходження точки, в якій при $t=t_0$ функція приймає \max , шукають множину значень t , для яких координати цієї точки визначають оптимальний план вихідного завдання. Знайдені параметри t виключають з розгляду і беруть деяке нове значення t з проміжку $[\alpha, \beta]$.

Для вибраного значення параметра t з проміжку $[\alpha, \beta]$ або знаходять оптимальний план, або встановлюють нерозв'язаність задачі.

Приклад. Нехай підприємство виготовляє два види продукції A, B , для яких використовує три види ресурсів. Відомі норми витрат і запаси кожного виду:

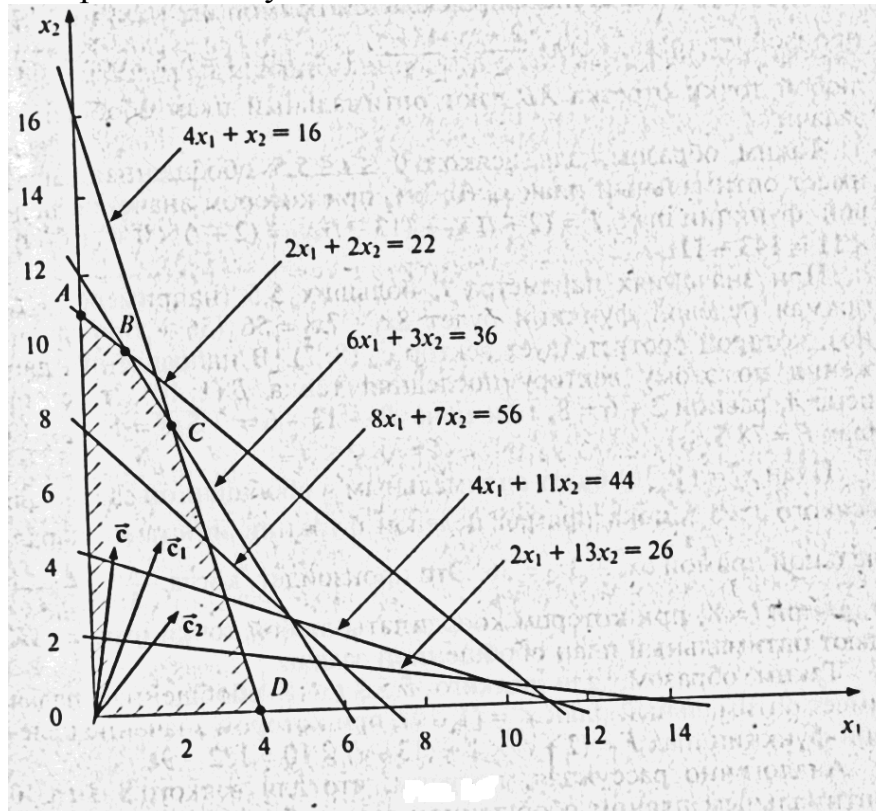
Ресурси	Питомі витрати ресурсів на виріб		Наявність ресурсів
	A	B	
1	4	1	16
2	2	2	22
3	6	3	36
Ціна виробу	$2 + t$	$13 - t$	—

З аналізу попиту встановлено, що ціна одиниці продукції для виробу A може змінюватися від 2 до 12 \$, а для виробу B – від 13 до 3 \$, причому ці зміни визначаються співвідношеннями: $c_1 = 2 + t, c_2 = 13 - t$, де $0 \leq t \leq 10$. Потрібно для кожного із можливих значень ціни кожного виду виробів знайти такий план їх виробництва, при якому забезпечується максимальна виручка.

Рішення. Математично завдання формулюється у вигляді:

$$\begin{cases} \max[(2+t)x_1 + (13-t)x_2]; \\ 4x_1 + x_2 \leq 16; \\ 2x_1 + 2x_2 \leq 22; \\ 6x_1 + 3x_2 \leq 36; \\ x_1, x_2 \geq 0 \quad 0 \leq t \leq 10. \end{cases}$$

Для вирішення цього завдання будемо багатокутник рішень, визначений системою лінійних нерівностей і умовою позитивності змінних:



Після цього, припускаючи $t=0$, будемо цільову функцію $2x_1 + 13x_2 = 26$ (число 26 – довільне) і вектор $\bar{c} = (2; 13)$. Пересуваючи цю пряму у напрямі вектора \bar{c} , можна встановити останню її точку з багатокутником рішень $OABCD$, тобто точку $A(0; 11)$.

Отже, задача, отримана з узагальнюючої задачі при $t=0$, має оптимальний план $x_0^* = (0; 11)$. Це означає, що якщо ціна виробу A дорівнює $2 + 0 = 2$ \$, а ціна виробу B дорівнює $13 - 0 = 13$ \$, то в оптимальному плані виробництво виробів A не передбачається, а виробів B потрібно виготовити 11. Максимальна виручка складе $\max F = 143$ \$.

Покладемо тепер $t=2$ і побудуємо пряму цільової функції $(2+2)x_1 + (13-2)x_2 = 4x_1 + 11x_2 = 44$ (число 44 довільне) і вектор $\bar{c}_1(4; 11)$. Пересуваючи цю пряму у напрямі вектора \bar{c}_1 , встановлюємо останню точку багатокутника рішень – ту ж точку $A(0; 11)$.

Отже, при $t=2$ задача, отримана із узагальнюючої задачі, має той же оптимальний план $x_0^* = (0; 11)$, що означає, що при ціні виробу A , рівній 4, а виробу B – 11 \$, потрібно виготовити лише 11 од. виробу B , які забезпечать максимум виручки $\max F = 11 \times 11 = 121$ \$.

Даний план виробництва залишатиметься оптимальним для будь-якого значення t , поки пряма цільової функції $(2 + t)x_1 + (13 - t)x_2 = L$ не стане паралельною прямою $2x_1 + 2x_2 = 22$. Це станеться тоді, коли $\frac{2+t}{2} = \frac{13-t}{2}$, тобто при $t = 5,5$ координати будь-якої точки відрізка AB дають оптимальний план узагальнюючої задачі.

Таким чином, для будь-якого $0 \leq t \leq 5,5$ узагальнююча задача має оптимальний план $x_0^* (0; 11)$, при якому значення цільової функції $\max F = (2 + t)x_1 + (13 - t)x_2 = (2 + t) \cdot 0 + (13 - t) \cdot 11 = 143 - 11t$.

При значеннях параметра t , більших, ніж $5,5$ (наприклад, $t = 6$) – пряма цільової функції буде $8x_1 + 7x_2 = 56$ (56 – довільне), якою відповідає вектор $\bar{c}_2 (8; 7)$. У напрямку руху по цьому вектору остання точка $B(1; 10)$, тобто при ціні A , рівній $2 + 6 = 8$, при ціні $B - 13 - 6 = 7\$$ $x_1^0 = 1; x_2^0 = 10; \max F = 78\$$.

План $x_1^* = (1; 10)$ буде оптимальним в узагальнюючій задачі для будь-якого $t > 5,5$ доки пряма цільової функції не стане паралельною прямою $6x_1 + 3x_2 = 36$. Це станеться, коли $\frac{2+t}{6} = \frac{13-t}{3}$, тобто при $t = 8$, при якому координати будь-якої точки відрізка BC дають оптимальний план узагальнюючої задачі.

Таким чином, для будь-якого $5,5 \leq t \leq 8$ узагальнююча задача має оптимальний план $x_1^* = (1; 10)$, при якому значення цільової функції $\max F = (2 + t) \cdot 1 + (13 - t) \cdot 10 = 132 - 9t$.

Аналогічно міркуючи, отримуємо, що для будь-якого $8 \leq t \leq 10$ оптимальним планом узагальнюючої задачі буде $x_2^* = (2; 8)$, тобто якщо ціна виробу A поміщена між (або рівна) 10 і $12\$$, а виробу B – між 3 і $5 \$$, то $x_1^0 = 2$ од.; $x_2^0 = 8$ од., які забезпечать максимальну виручку $\max F = 108 - 6t$.

Остаточоно:

$$t = \begin{cases} [0; 5,5] = \begin{cases} x_0^* = (0; 11) \\ \max F = 143 - 11t; \end{cases} \\ [5,5; 8] = \begin{cases} x_1^* = (1; 10) \\ \max F = 132 - 9t; \end{cases} \\ [8; 10] = \begin{cases} x_2^* = (2; 8) \\ \max F = 108 - 6t. \end{cases} \end{cases}$$

ДРОБО-ЛІНІЙНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Загальна задача дробо-лінійного програмування формулюється у вигляді:

$$\begin{cases} \max L = \frac{\sum_{j=1}^n c_j x_j}{\sum_{j=1}^n d_j x_j} = \frac{L_1}{L_2}; \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i (i = 1, \dots, m); \\ x_j \geq 0 (j = 1, \dots, n), \\ \sum_{j=1}^n d_j x_j > 0. \end{cases}$$

де c_j, d_j, a_{ij} – деякі постійні числа;

Для $n = 2$:

$$\begin{cases} \max L = \frac{c_1 x_1 + c_2 x_2}{d_1 x_1 + d_2 x_2}; \\ a_{i1} x_1 + a_{i2} x_2 \leq b_i (j = 1, \dots, n); \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

де $d_1 x_1 + d_2 x_2 > 0$.

Задача вирішується в наступній послідовності:

1) в обмежуючих рівняннях замінюють знаки нерівностей на знаки точної рівності і будують визначені цією рівністю прями;

2) знаходять напівплощини, визначені кожною з нерівностей системи обмежень задачі;

3) знаходять область (багатокутник) допустимих рішень задачі;

4) будують пряму $L = \frac{c_1 x_1 + c_2 x_2}{d_1 x_1 + d_2 x_2}$, рівняння якої виходить, якщо покласти значення цільової функції рівним деякому постійному числу;

5) визначають точку максимуму або встановлюють нерозв'язаність задачі;

6) знаходять значення цільової функції в точці максимуму.

Приклад. Нехай для виробництва двох видів виробів A і B використовується три типи технологічного устаткування. Відомі витрати часу та інших ресурсів на виробництво одиниці виробу кожного виду:

Тип обладнання	Норма часу		Обмеження по фонду часу обладнання	
	A	B	верхнє	нижнє
I	2	8	26	—
II	1	1	—	4
III	12	3	39	—
Витрати на виробництво	2	3	—	—

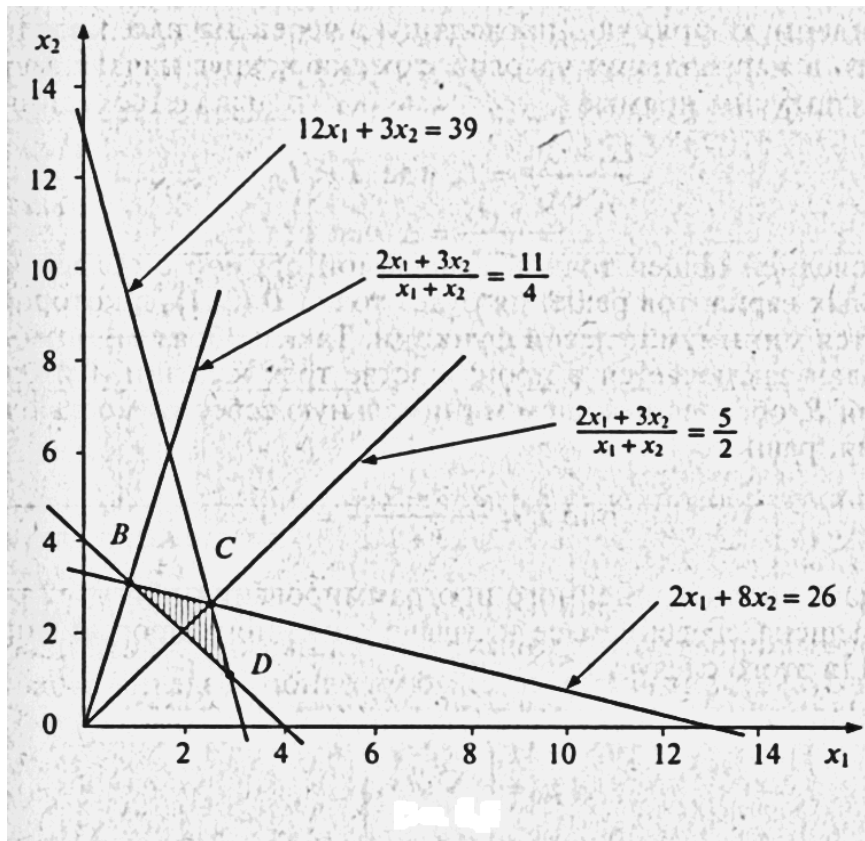
Потрібно визначити, скільки виробів кожного виду необхідно виготовити, щоб собівартість одного виробу була мінімальною.

Рішення.

$$\begin{cases} \min L = \frac{2x_1 + 3x_2}{x_1 + x_2}; \\ 2x_1 + 8x_2 \leq 26; \\ x_1 + x_2 \geq 4; \\ 12x_1 + 3x_2 \leq 39; \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Рішення задачі визначається з області допустимих варіантів.

Область допустимих варіантів рішення представляється трикутником BCD . Значить, цільова функція набуває значення в одній з точок: B , C або D :



Покладемо значення (початкове) функції L рівним деякому числу, наприклад $11/4$:

$$\frac{2x_1 + 3x_2}{x_1 + x_2} = \frac{11}{4} \text{ або } -3x_1 + x_2 = 0.$$

Це рівняння визначає пряму, що проходить через початок координат. Координати точок цієї прямої, що належать і багатокутнику рішень, є планами задачі, при яких значення цільової функції дорівнює $11/4$. В даному випадку до вказаних точок належить лише одна точка $B(1; 3)$.

Тепер покладемо, що

$$\frac{2x_1 + 3x_2}{x_1 + x_2} = \frac{5}{2} \text{ або } -x_1 + x_2 = 0.$$

Це рівняння (покращене) визначає пряму, що проходить через початок координат. Її можна розглядати як пряму, отриману в результаті обертання початкової прямої за годинниковою стрілкою довкола початку координат. Отже, якщо покласти значення цільової функції рівним деякому числу L_0

$$\frac{2x_1 + 3x_2}{x_1 + x_2} = L_0$$

а покращену пряму, що проходить через початок координат, обертати у напрямі годинникової стрілки довкола початку координат, то отримаємо прямі

$$\frac{2x_1 + 3x_2}{x_1 + x_2} = L, \text{ де } L < L_0.$$

Останньою спільною точкою прямої, що обертається, з областю допустимих варіантів рішення буде точка $D(3; 1)$, в якій досягається мінімум цільової функції. Таким чином, оптимальний план полягає у виробництві трьох виробів A і одного виробу B , що забезпечує мінімальну собівартість одного виробу, рівного

$$\min L = \frac{2 * 3 + 3 * 1}{3 + 1} = \frac{9}{4}.$$

Задача дробо-лінійного програмування при $n > 2$ може бути вирішена зведенням її до задачі лінійного програмування. Для цього слід позначити

$$y_0 = \left(\sum_{j=1}^n d_j x_j \right)^{-1}$$

і ввести нові змінні

$$y_j = y_0 x_j \quad (j = 1, \dots, n).$$

Тоді вихідна задача зведеться до наступної:

$$\begin{cases} \max L^* = \sum_{j=1}^n c_j y_j; \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} y_j - b_i y_0 = 0 \quad (i = 1, \dots, m); \\ \sum_{j=1}^n d_j y_j = 1; \\ y_j \geq 0 \quad (j = 1, \dots, n), y_0 \geq 0. \end{cases}$$

Це задача лінійного програмування, і, отже, її рішення можна знайти відомими методами.

Приклад. Визначити рішення наступної оптимізаційної задачі:

$$\begin{cases} \max L = \frac{2x_1 + x_2}{x_1 + x_2}; \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 11; \\ x_1 - x_2 + x_4 = 8; \\ -x_1 + 3x_2 + x_5 = 9; \\ x_1, \dots, x_5 \geq 0. \end{cases}$$

Тут x_3, x_4, x_5 – фіктивні змінні, що перетворюють нерівності в рівності.

Рішення. Позначимо $y_0 = (x_1 + x_2)^{-1}$ і вводим нові змінні $y_j = y_0 x_j$ ($j=1, \dots, 5$).
Отримаємо задачу лінійного програмування:

$$\begin{cases} \max L^* = 2y_1 + y_2; \\ y_1 + 2y_2 - y_3 - 11y_0 = 0; \\ y_1 - y_2 + y_4 - 8y_0 = 0; \\ -y_1 + 3y_2 + y_5 - 9y_0 = 0; \\ y_1 + y_2 = 1; \\ y_1, \dots, y_5 \geq 0, y_0 \geq 0. \end{cases}$$

Її оптимальний план:

$$y_1^0 = 0,9; y_2^0 = 0,1; y_3^0 = y_4^0 = 0; y_5^0 = 1,5; y_0^0 = 0,1.$$

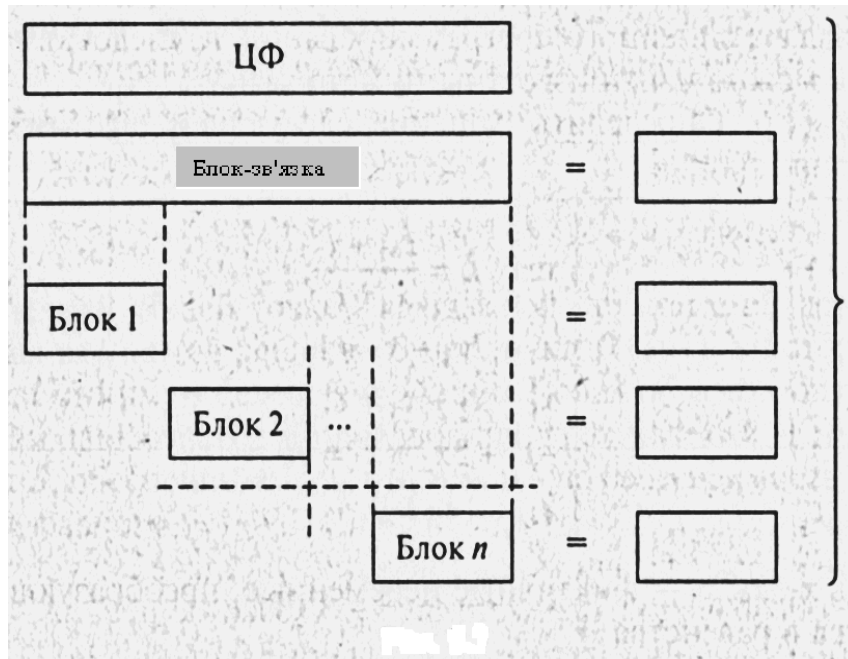
Оскільки $y_j = y_0 x_j$, то оптимальний план вихідної задачі:

$$x_j^0 = \frac{y_j^0}{y_0^0}, \text{ тобто } x^0 = (9; 1; 0; 0; 15).$$

$$\max L = \frac{2 * 9 + 1}{9 + 1} = 1,9.$$

БЛОЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

У вирішенні економічних задач часто з'являються математичні моделі, в яких окремі обмежуючі умови містять всі змінні (обмеження, що утворюють блок-зв'язку), а інші – лише частина змінних (обмеження, що утворюють блоки). Математичне формулювання може містити значну кількість блоків:



$$\begin{aligned}
 \max L &= c_1 x_1 + \dots + c_j x_j + \dots + c_n x_n = \sum_{j=1}^n c_j x_j; \\
 \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\leq b_i \quad (i = 1, \dots, m_0); \\
 \sum_{j=1}^{n_1} a_{ij} x_j &\leq b_i \quad (i = m_0 + 1, m_1); \\
 \sum_{j=n_1+1}^{n_2} a_{ij} x_j &\leq b_i \quad (i = m_1 + 1, m_2); \\
 \sum_{j=n_{p-1}+1}^n a_{ij} x_j &\leq b_i \quad (i = m_{p-1} + 1, m_p); \\
 d_j &\leq x_j \leq D_j \quad (j = 1, \dots, n).
 \end{aligned}$$

Такій задачі відповідає особлива структура вихідних даних:

Обмеження	Змінні					Вільний член
	n_1	n_2	n_3	...	n_p	
m_0	A_{01}	A_{02}	A_{03}	...	A_{0p}	b_0
m_1	A_1			...		b_1
m_2		A_2				b_2
m_3			A_3	...		b_3
...			
m_p				...	A_p	b_p

Стосовно матриці блокової структури математичну постановку задачі можна переписати інакше, вводючи двоіндексне позначення змінної x_{pj} , що вказує на приналежність змінної x_j до p -го локального блоку:

$$\max(\min)L = \sum_{p=1}^p \sum_{j=1}^n c_{pj} x_{pj};$$

$$\sum_{p=1}^p \sum_{j=1}^{n_p} a_{ij} x_{pj} \leq b_i \quad (i = 1, \dots, m_0);$$

$$\sum_{j=1}^{n_p} a_{ij} x_{pj} \leq b_i \quad (i = 1, \dots, m_p; p = 1, \dots, P);$$

$$d_{pj} \leq x_{pj} \leq D_{pj} \quad (j = 1, \dots, n_p; p = 1, \dots, P),$$

де P – загальна кількість локальних блоків; n_p – кількість змінних, що входять в p -й локальний блок; m_p – кількість обмежень в p -му локальному блоці.

Задачі такого класу ставляться стосовно виробничих комплексів, холдингів, фінансово-промислових груп, корпорацій тощо, кожне з яких складається з декількох інших підприємств зі своїми локальними характеристиками (ресурсами, показниками) об'єднаних і в той же час сукупністю обмежень (спільними для всієї системи) і єдиною цільовою функцією.

Особливість таких задач – велика розмірність.

Сучасні програмні засоби в більшості використовують спеціальні методи вирішення з розкладанням (декомпозицією) завдання на P підзадач, наприклад, *метод декомпозиції Данцига-Вульфа*, згідно якого кожен блок матриці формується і відлагоджується автономно як окрема підзадача з подальшим об'єднанням блоків спільними обмеженнями на етапі остаточного складання задачі. Такі задачі економічно інтерпретуються як задачі багаторівневої ієрархічної структури.

ТЕОРІЯ ГРАФІВ

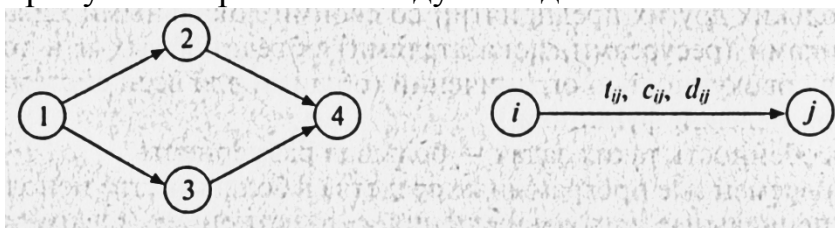
Наочність геометрії широко використовують при аналізі великих технічних та організаційних систем.

Граф – універсальний засіб наочного представлення досить різноманітних задач – сукупність вершин і ребер. Поєднання різних ребер і вершин представляють різноманіття можливих графів та їх застосування.

Мережами представляють різні задачі, в яких досліджують переміщення або виконання робіт в часі. Мережа характеризується структурою і параметрами дуг. **Структура (топология) мережі** показує, які вершини зв'язані між собою, і напрям дуг, що їх сполучають.

Кожну вершину мережі нумерують порядковим номером. Початкову вершину називають "**джерелом**", кінцеву – "**стоком**" в описі руху потоків.

Дугу мережі позначають подвійною індексацією 1 – 2; 3 – 4 і т.д. (за номерами вершин, на які дуга спирається). У загальному випадку дугу позначають " $i - j$ ", де i – номер вершини, з якої виходить дуга; j – номер вершини, в яку дуга входить. Кожна дуга має свої характеристики: t_{ij} – тривалість руху по дузі $i - j$; c_{ij} – вартість переміщення; d_{ij} – пропускна спроможність дуги і т.д.:



Знаючи топологію мережі і її параметри, можна вирішувати різноманітні задачі оптимізації.

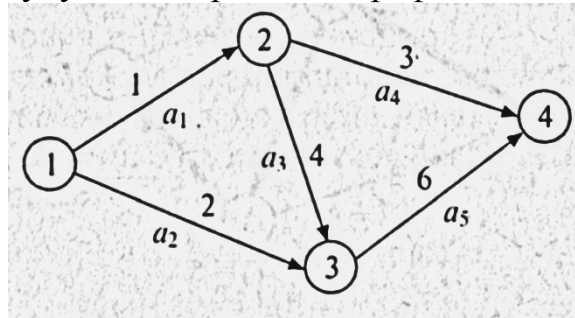
Мережевий графік (мережа) складається з дуг і вузлів (вершин). Дузі відповідає виконана робота (позначається стрілкою); вершині – подія, тобто стан перед роботою (позначається кружком).

Вихідні дані, необхідні для складання мережі, представляють у формі таблиці, яка включає послідовність робіт і тривалість виконання кожної роботи:

Робота	Зміст	Слідує після робіт	Тривалість	Позначення
a_1	Закупівля і доставка устаткування	—	1	1 – 2
a_2	Розробка технології	—	2	1 – 3
a_3	Монтаж і налагодження обладнання	a_1	4	2 – 3
a_4	Навчання робітників-операторів	a_1	3	2 – 4
a_5	Пуск лінії в експлуатацію	a_2, a_4	6	3 – 4

Дві події відзначимо особливо: початкову – стан, з якого починається весь комплекс робіт; і кінцеву – стан, яким завершується комплекс робіт.

За вихідними даними будується мережевий графік:



Послідовність робіт, в якій кінець попередньої роботи збігається за часом з початком наступної, називається **шляхом**. Шлях, який має найбільшу тривалість, називають **критичним**. Збільшення тривалості робіт критичного шляху призводить до пізнішого настання кінцевої події. Роботи, які не лежать на критичному шляху, можуть бути пізніше початі або пізніше закінчені, або мати велику тривалість без зміни терміну закінчення всіх робіт.

Величину, на яку можна збільшити тривалість виконання такої роботи без збільшення часу настання кінцевої події, називають **резервом**.

Якщо керівник стежить за виконанням всіх робіт в термін, то він повинен чітко знати і особливо контролювати роботи критичного шляху.

Перейдемо до формалізації. У нашому прикладі час настання кожної події можна знайти із залежностей:

$$T_1 = 0;$$

$$T_2 = T_1 + t_{12} = 0 + 1 = 1.$$

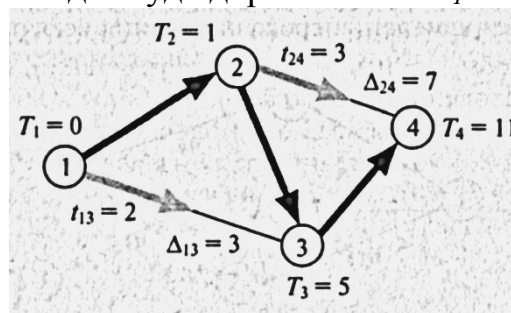
Оскільки третя подія може настати після виконання робіт 2-3 і 1-3, запишемо:

$$\left. \begin{array}{l} T_3 \geq T_1 + t_{13} = 0 + 2 = 2, \text{ тобто } T_3 \geq 2 \\ T_3 \geq T_2 + t_{23} = 1 + 4 = 5, \text{ тобто } T_3 \geq 5 \end{array} \right\}, \text{ отже } T_3 = 5.$$

Аналогічно знайдемо час настання останньої події:

$$\left. \begin{array}{l} T_4 \geq T_2 + t_{24} = 1 + 3 = 4, \text{ тобто } T_4 \geq 4 \\ T_4 \geq T_3 + t_{34} = 5 + 6 = 11, \text{ тобто } T_4 \geq 11 \end{array} \right\}, \text{ отже } T_4 = 11.$$

Остаточний час настання подій буде дорівнювати: $T_1 = 0$; $T_2 = 1$; $T_3 = 5$; $T_4 = 11$:



Резерв роботи 1 – 3 позначатимемо $\Delta_{13} = 5 - 2 = 3$. Отже, робота 1 – 3 може бути почата не в початковий момент часу, а через 3 од. часу, або продовжуватися на 3 од. більше, ніж спочатку передбачалося, тобто може тривати $2 + 3 = 5$ од. без збільшення моменту настання кінцевої події "4".

Аналогічно $\Delta_{24} = T_4 - (T_2 + t_{24}) = 11 - (1 + 3) = 7$, тобто тривалість роботи 2 – 4 може бути збільшена на 7 од. Очевидно, що для робіт критичного шляху резерв часу дорівнює 0, тобто $\Delta_{12} = \Delta_{23} = \Delta_{34} = 0$.

Для третьої події можна записати $T_3 = T_1 + t_{13} + \Delta_{13}$. Звідси $(T_3 - T_1) - \Delta_{13} = t_{13}$.

Вираз $(T_3 - T_1)$ записаний в дужках для того, щоб було наочно видно, що це інтервал часу між двома послідовними подіями. І цей інтервал за вирахуванням резерву Δ_{13} дорівнює тривалості роботи 1 – 3. У цій залежності нам задана тривалість роботи $t_{13} = 2$ (права частина рівняння), останні величини – невідомі змінні. Якщо їх позначити: $T_3 = x_3$; $\Delta_{13} = x_{13}$; $T_1 = x_1$; $t_{13} = b_{13}$, то можна записати: $(x_3 - x_1) - x_{13} = b_{13}$ і отримати лінійне рівняння з трьома невідомими.

Якщо записати аналогічні залежності для всіх подій і робіт, що входять в нашу мережу, то отримаємо систему, яка описує топологію (структуру) нашої мережі:

$$\begin{cases} (T_2 - T_1) - \Delta_{12} = t_{12}; \\ (T_3 - T_1) - \Delta_{13} = t_{13}; \\ (T_3 - T_2) - \Delta_{23} = t_{23}; \\ (T_4 - T_2) - \Delta_{24} = t_{24}; \\ (T_4 - T_3) - \Delta_{34} = t_{34}. \end{cases}$$

Якщо замість t_{ij} підставити їх відомі (задані) значення, отримаємо:

$$\begin{cases} (T_2 - T_1) - \Delta_{12} = 1; \\ (T_3 - T_1) - \Delta_{13} = 2; \\ (T_3 - T_2) - \Delta_{23} = 4; \\ (T_4 - T_2) - \Delta_{24} = 3; \\ (T_4 - T_3) - \Delta_{34} = 6. \end{cases}$$

Опис структури мережі містить п'ять лінійних рівнянь з дев'ятьма невідомими. Вони мають незліченну кількість рішень. Для того, щоб вирішити цю систему рівнянь, треба додати граничні умови і цільову функцію.

При цьому можливі дві постановки задачі оптимізації.

Перша постановка: заданий час початку робіт, тобто значення T_1 (наприклад, $T_1 = 0$). Ми прагнемо закінчити комплекс робіт якомога раніше:

$$\begin{cases} L_1 = T_4 \rightarrow \min; \\ T_1 = 0. \end{cases}$$

Друга постановка: заданий термін завершення всіх робіт (наприклад, $T_4 = 15$). Ми хочемо як можна пізніше почати роботу, але при цьому неодмінно вкластися в термін:

$$\begin{cases} L_2 = T_1 \rightarrow \max; \\ T_4 = 15. \end{cases}$$

У загальному вигляді топологія мережі

$$(T_j - T_i) - \Delta_{ij} = t_{ij} \text{ (для всіх } i, j). \quad (*)$$

Якщо позначити S – кількість подій, R – кількість робіт, то, як видно з формули (*), система, що описує мережу, включатиме n змінних, де $n = S + R$, оскільки кожній i -ій події відповідає невідома T_i а кожній j -й роботі – невідома Δ_{ij} ; кількість обмежень $m = R$, тобто кожній роботі відповідає обмеження. Тому в початкових мережах один рядок (*) перетворюється на систему лінійних рівнянь, що містить сотні, а може бути і тисячі невідомих змінних і обмежень.

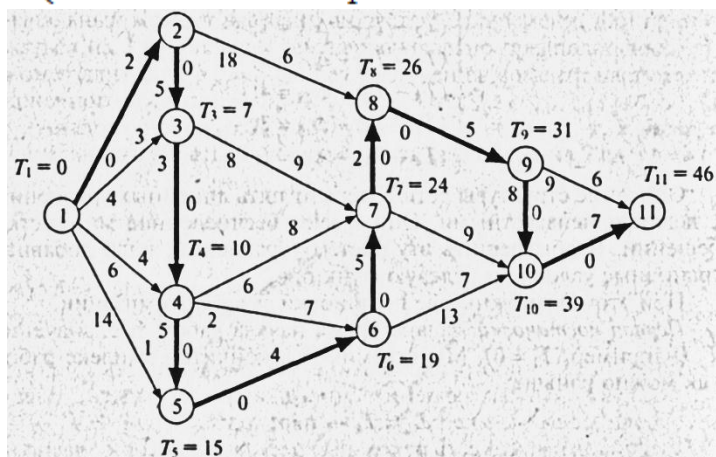
Тоді загальні постановки записуються у вигляді:

$$\begin{cases} L_1 = T_n \rightarrow \min; \\ T_i \geq T_{1пл}; \end{cases} \quad \begin{cases} L_2 = T_1 \rightarrow \max; \\ T_n \geq T_{nпл}. \end{cases}$$

де $T_{1пл}$, $T_{nпл}$ – задані планові терміни початку і закінчення робіт мережі.

Наприклад, для графіка з 11 подій і 20 робіт, перша постановка при $T_1=0$ матиме вигляд:

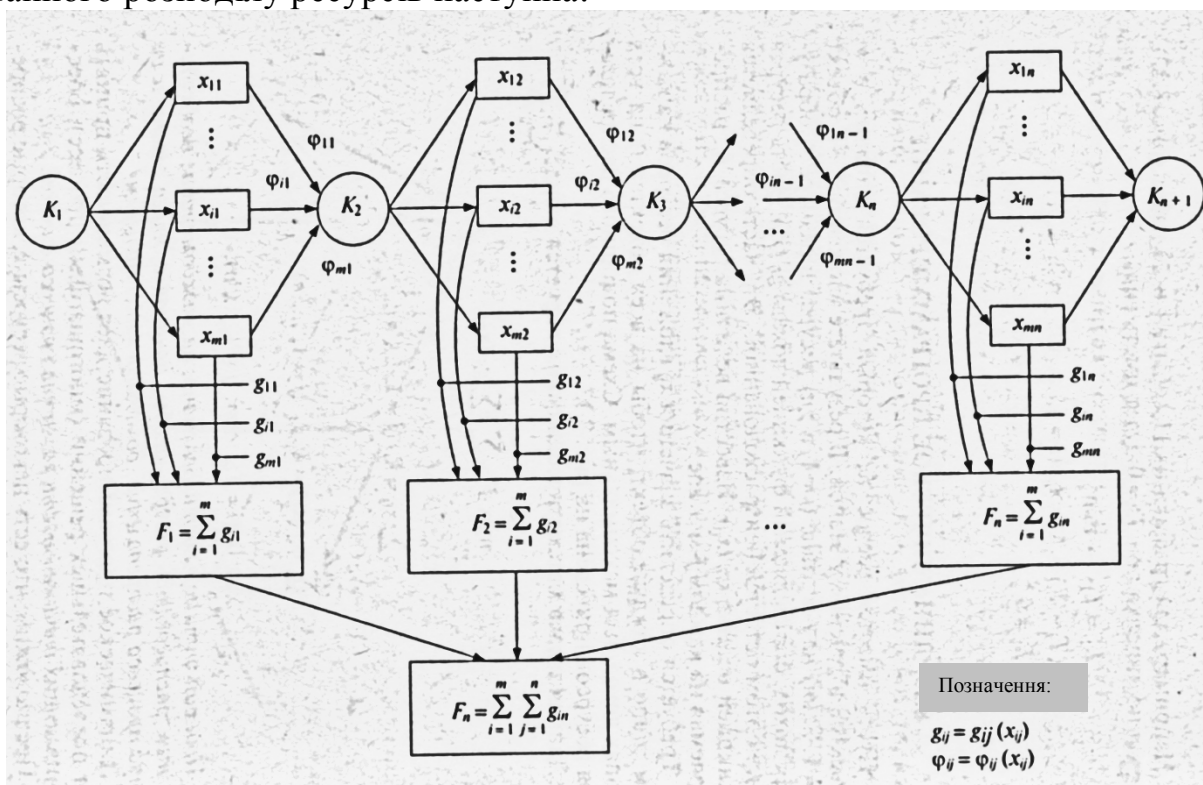
$$\begin{cases} L_1 = T_{11} \rightarrow \min; \\ (T_j - T_i) - \Delta_{ij} = t_{ij} \quad (i = 1, \dots, 10; j = 2, \dots, 11); \\ T_1 = 0. \end{cases}$$



ДИНАМІЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Нехай є ресурс K , який потрібно вкласти в m об'єктів протягом n етапів. В результаті вкладення в i -й об'єкт ($i=1, \dots, m$) на j -му етапі ($j=1, \dots, n$) ресурсу в розмірі x_{ij} утворюється дохід, визначений функцією доходу $g_{ij}(x_{ij})$. Частина ресурсу x_{ij} при цьому залишається невитраченою. Ця частина визначається функцією залишку $\varphi_{ij}(x_{ij})$. Відома величина ресурсу K_j , що розподіляється на кожному j -му етапі.

Потрібно визначити значення x_{ij} вкладення ресурсів на кожному етапі в кожен об'єкт, щоб на всіх об'єктах і на всіх етапах дохід був максимальним. Схема поетапного розподілу ресурсів наступна:



Дана задача математично формулюється у вигляді:

$$\begin{aligned} \max F &= \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n g_{ij}(x_{ij}); \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} &= k_j \quad (j = 1, \dots, n); \\ \sum_{i=1}^m \varphi_{ij}(x_{ij}) &= k_{j+1} \quad (j = 1, \dots, n); \\ x_{ij} &\geq 0 \quad (i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n). \end{aligned}$$

Принцип оптимальності Беллмана: на кожному етапі необхідно так розподіляти ресурс, щоб, починаючи з цього етапу і до кінця процесу розподілу, дохід був максимальним.

Динамічне програмування дає можливість прийняти ряд послідовних рішень (багатокроковий процес), що забезпечують оптимальність розвитку процесу в цілому.

Припустимо, що є деякі ресурси x , які розподіляються на два підприємства: на перше y , на друге $x - y$. Нехай протягом певного періоду (наприклад, року) кількість y приносить дохід (прибуток) $g(y)$, а кількість $x - y$ дохід $h(x - y)$. Загальний дохід від вкладених ресурсів складе

$$R_1(x, y) = g(y) + h(x - y).$$

Позначимо через $F_1(x)$ найбільший дохід, який можуть принести ресурси x при їх оптимальному розподілі між підприємствами. Тоді

$$F_1(x) = \max_{0 \leq y \leq x} [g(y) + h(x - y)].$$

Тепер розглянемо двокроковий процес, що складається з двох періодів (етапів). Оскільки дохід є результатом випуску і реалізації продукції, що пов'язано з певним витратами ресурсів, то на початок другого періоду первинна сума y зменшиться до величини ay ($0 \leq a \leq 1$), а сума $x - y$ до величини $b(x - y)$ ($0 \leq b \leq 1$). Найбільший дохід, який можна отримати від сумарного залишку $ay + b(x - y)$ протягом другого етапу, рівний $F_1[ay + b(x - y)]$.

Позначимо через $F_2(x)$ найбільший дохід, який можна отримати від суми x за два періоди. Цей дохід дорівнює максимальному значенню суми доходів першого і другого періодів за умови, що початкові ресурси для кожного періоду розподілялися якнайкраще. Інакше кажучи,

$$F_2(x) = \max_{0 \leq y \leq x} \{g(y) + h(x - y) + F_1[ay + b(x - y)]\}.$$

Це рівняння встановлює зв'язок між функціями $F_1(x)$ і $F_2(x)$

Розглядаючи n -кроковий процес, приходимо до основного функціонального рівняння Беллмана:

$$F_n(x) = \max_{0 \leq y \leq x} \{g(y) + h(x - y) + F_{n-1}[ay + b(x - y)]\},$$

що встановлює зв'язок між $F_n(x)$ і $F_{n-1}(x)$.

Визначивши $F_1(x)$, користуючись рекурентним рівнянням, можна обчислити $F_2(x)$, потім $F_3(x)$ і так далі. Значення $F_n(x)$ є доходом, отриманим за n кроків.

Приклад. Вам, як керівникові підприємства виділено 10 млн. грн. для збільшення випуску продукції. Чотири ваших заступники (із виробництва, технології, капітального будівництва, постачання) пропонують ряд заходів, орієнтованих на різний приріст випуску продукції, що вимагають відповідних капітальних витрат. Кожен із ваших заступників готовий взятися за реалізацію будь-якого (але одного) заходу зі свого набору. Вам необхідно вирішити проблему розподілу виділених засобів, забезпечивши максимальний приріст випуску продукції на підприємстві. Узагальнене представлення всієї сукупності заходів наступне:

<i>Потрібні витрати, млн. грн.</i>	<i>Приріст випуску продукції, отриманої за рахунок заходів, запропонованих заступниками</i>			
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	93	108	104	105
2	182	198	203	210
3	262	282	293	240
4	341	358	387	260
5	410	411	472	—
6	479	475	557	—
7	—	—	629	—
8	—	—	703	—
9	—	—	766	—
10	—	—	830	—

Ви можете виділити 10 млн. грн. 3-му заступникові і орієнтуватися на приріст випуску продукції в 830 тис. т/год. Можна виділити 5 млн. грн. 1-му заступникові і 5 млн. грн. 3-му, що забезпечить приріст випуску продукції в кількості $410 + 472 = 882$ тис. т/год. Другий варіант явно кращий, ніж перший. Спроба перебору всієї сукупності можливих варіантів розподілу 10 млн. грн. між заступниками або вгадування кращого варіанту практично приречена на невдачу. Необхідний математичний метод рішення задачі. Метод такий є, і його ідея – поетапне нарощування кількості даних сфер використання ресурсу, що розподіляється. Такими етапами можуть бути: 1) розгляд пропозицій 1-го і 2-го заступників; 2) доповнення пропозиціями 3-го заступника; 3) доповнення пропозиціями 4-го заступника.

Розглянемо варіанти, запропоновані 1-м і 2-м заступниками, "забувши" поки що про решту. Але розглянемо всю сукупність варіантів розподілу наданих грошей. Якщо на перших двох заступників виділити 1 млн. грн., то є два варіанти їх використання: 1) віддати 1 млн. грн. 1-му заступникові, що дає 93 тис. т/год.; 2) віддати 1 млн. грн. 2-му заступникові, що дає 108 тис. т/год. Кращим є другий варіант, який слід запам'ятати. Якщо розглянути аналогічним чином розподіл 2 млн. грн., то слід порівняти три варіанти: 1) 2 млн. грн. 1-му заступникові (182 тис. т/год.); 2) 2 млн. грн. 2-му заступникові (198 тис. т/год.); 3) розділити по 1 млн. грн.

між 1-м і 2-м заступниками (201 тис. т/год.). Кращим в цьому випадку є третій варіант, який слід запам'ятати. Таким чином можна продовжити розгляд варіантів використання ресурсів від 3 до 10 млн. грн. Підсумкові висновки цих досліджень наведені нижче:

Сума, що виділяється, млн. грн.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Приріст випуску, тис. т/год.	108	201	291	380	464	544	623	699	768	837
Засоби, що виділяються 2-му заму, млн. грн.	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4

Цю таблицю можна назвати узагальненою характеристикою заходів, запропонованих 1-м і 2-м заступниками (узагальненого зама).

Розглянемо варіанти використання засобів, запропоновані 3-м і узагальненим заступниками. Алгоритм досліджень буде таким же, як і на першому етапі, лише пара даних заступників буде інша. Якщо на 3-го і узагальненого заступників виділити 1 млн. грн., то є два варіанти їх використання: 1) віддати 1 млн. грн. узагальненому заступникові (108 тис. т/год.); 2) віддати 1 млн. грн. 3-му заступникові (104 тис. т/год.). Кращим виявляється перший варіант, який слід запам'ятати. Розподіл 2 млн. грн. має три варіанти: 1) віддати 2 млн. грн. 3-му заступникові (203 тис. т/год.); 2) 2 млн. грн. узагальненому заступникові (201 тис. т/год.); 3) розділити по 1 млн. між 3-м і узагальненим заступниками (212 тис. т/год.). Кращим виявляється третій варіант, який слід запам'ятати. Розглянувши, таким чином, всі варіанти від 3 до 10 млн. грн., отримаємо:

Сума, що виділяється, млн. грн.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Приріст випуску, тис. т/год.	108	212	311	407	500	590	679	767	852	932
Засоби, що виділяються 3-у заму, млн. грн.	0	1	2	3	3	3	3	4	5	6

Цю таблицю можна назвати узагальненою характеристикою заходів 1-го, 2-го і 3-го заступників.

По аналогії з попереднім етапом обчислень ми отримали знову узагальненого заступника і можемо його розглянути спільно з 4-м заступником. Не повторюючи процес міркувань, який викладений вже вище на першому і другому етапах рішення задачі, приведемо підсумковий результат розподілу ресурсів між 4-м і узагальненим (з трьох замів) заступником:

Сума, що виділяється, млн. грн.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Приріст випуску, тис. т/год.	108	213	318	422	521	617	710	800	899	977
Засоби, що виділяються 4-у заму, млн. грн.	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2

Якби кількість заступників була більшою чотирьох, то ми продовжили б розрахунки по виробленому алгоритму. У нашому прикладі всі необхідні обчислення завершені. Залишається з отриманих таблиць вибрати відповідь сформульованої задачі. З останньої таблиці в стовпці з обсягом 10 млн. грн. знаходимо, що 4-му заступникові виділяється 2 млн. грн., отже, на перших три залишається 8. млн. грн. У таблиці, що їй передуює, знаходимо стовпець з обсягом 8 млн. грн., з якого бачимо, що 3-у заступникові виділяється 4 млн. грн. На перших двох заступників залишається 4 млн. грн. Ще з попередньої таблиці бачимо, що в цьому випадку 2-му заступникові слід виділити 2 млн. грн. і 1-у заступникові залишається 2 млн. грн. В результаті отримана відповідь вихідної задачі.

СТОХАСТИЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Загальна постановка задачі лінійного програмування має вигляд:

$$\begin{aligned} \max(\min) L &= \sum_{j=1}^n c_j x_j \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\leq b_i (i = 1, \dots, m); \\ d_j &\leq x_j \leq D_j (j = 1, \dots, n), \end{aligned}$$

де задані величини $c_j, a_{ij}, b_i, d_j, D_j$. Часто на практиці величини c_j, a_{ij}, b_i можуть бути випадковими. Якщо b_i – ресурс, то він залежить від ряду чинників. Аналогічно c_j – ціни – залежатимуть від попиту і пропозиції, a_{ij} – витратні коефіцієнти – від рівня техніки і технології.

Задачі, в яких c_j, a_{ij}, b_i – випадкові величини, відносять до **задачі стохастичного програмування**. Випадковий характер величин вказують різними способами: 1) реалізацією випадкових величин; 2) законом розподілу випадкових величин.

Стохастична постановка цільової функції може бути двох видів: М-постановка і Р-постановка.

При М-постановці випадкова величина замінюється її математичним очікуванням:

$$\max(\min) L = \sum_j \bar{c}_j x_j,$$

де \bar{c}_j – математичне очікування випадкової величини c_j .

При Р-постановці цільова функція матиме вигляд:
при максимізації ЦФ:

$$\max L = P \left[\sum_j c_j x_j \geq r \right]$$

$\sum_j c_j x_j$ позначає максимізацію вірогідності того, що випадкова величина буде не меншою деякого значення r .

При мінімізації ЦФ

$$\min L = P \left[\sum_j c_j x_j \leq r \right]$$

$\sum_j c_j x_j$ позначає максимізацію вірогідності того, що випадкова величина буде не більшою деякого значення r .

Математичний опис обмежуючих умов спирається на оцінки вірогідності їх виконання:

$$P \left[\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \right] = \begin{cases} \geq \alpha_i & \text{а)} \\ \leq \alpha_i & \text{б)} \end{cases}$$

$$P \left[\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq b_i \right] = \begin{cases} \geq \alpha_i & \text{в)} \\ \leq \alpha_i & \text{г)} \end{cases}$$

де a_{ij}, b_i – випадкові величини; α_i – задані рівні вірогідності. Так, обмеження (а)

означає, що вірогідність дотримання нерівності $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i$ має бути не меншою, ніж α_i . Аналогічний зміст мають й інші обмеження.

Для випадку, коли імовірнісні обмеження представлені типом (а), задачу стохастичного програмування можна записати так:

при М-постановці:

$$\max(\min) L = \sum_{j=1}^n \bar{c}_j x_j;$$

$$P \left[\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \right] \geq \alpha_i \quad (i = 1, \dots, m); \quad (*)$$

$$d_j \leq x_j \leq D_j \quad (j = 1, \dots, n).$$

при Р-постановці:

в разі максимізації цільової функції

$$\begin{aligned} \max L &= P \left[\sum_{j=1}^n c_j x_j \geq r \right]; \\ P \left[\sum_{j=1}^n a_{ij} x_{ij} \leq b_i \right] &\geq \alpha_i \quad (i = 1, \dots, m); \quad (**) \\ d_j &\leq x_j \leq D_j \quad (j = 1, \dots, n). \end{aligned}$$

в разі мінімізації цільової функції

$$\begin{aligned} \min L &= P \left[\sum_{j=1}^n c_j x_j \leq r \right]; \\ P \left[\sum_{j=1}^n a_{ij} x_{ij} \leq b_i \right] &\geq \alpha_i \quad (i = 1, \dots, m); \quad (***) \\ d_j &\leq x_j \leq D_j \quad (j = 1, \dots, n), \end{aligned}$$

де c_j, a_{ij}, b_i – випадкові величини.

Для вирішення задачі стохастичного програмування в Р-постановці і з імовірнісними обмеженнями переходять до детермінованого еквіваленту.

Для цільової функції детермінований еквівалент має вигляд:

При мінімізації

$$\min L = \frac{\sum_{j=1}^n c_j x_j - r}{\sqrt{\sum_{j=1}^n \sigma_j^2 x_j^2}}$$

При максимізації

$$\max L = \frac{r - \sum_{j=1}^n c_j x_j}{\sqrt{\sum_{j=1}^n \sigma_j^2 x_j^2}}$$

де σ_j^2 – дисперсія випадкової величини c_j .

Детермінований еквівалент імовірнісного обмеження типу а)

$$P \left[\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_j \leq b_i \right] \geq \alpha_i$$

може бути зведений до вигляду

$$\sum_{j=1}^n \bar{a}_{ij} x_j + t_{\alpha_i} \sqrt{\sum_{j=1}^n \sigma_{ij}^2 x_j^2 + \theta_i^2} \leq \bar{b}_i$$

де \bar{a}_{ij}, \bar{b}_i – математичні сподівання; $\sigma_{ij}^2, \theta_i^2$ – дисперсії випадкових величин a_{ij}, b_i ;
 $t_{\alpha_i} = \Phi^{-1}(\alpha_i)$ – зворотна функція нормального розподілу при функції розподілу

$$\Phi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{t^2}{2}} dt,$$

де α_i – заданий рівень вірогідності:

α_i 0,5 0,6 0,7 0,77 0,84 0,89 0,93 0,96 0,98 0,987 0,994

$t_{\alpha_i} 0,0 \quad 0,25 \quad 0,5 \quad 0,75 \quad 1,0 \quad 1,25 \quad 1,5 \quad 1,75 \quad 2,0 \quad 2,25 \quad 2,5$

Зазвичай вирішують задачі при $\alpha_i > 0,5$.

Приклад. Розглянемо задачу розподілу двох видів ресурсів для випуску двох найменувань виробів.

Розв'язок. Математична постановка задачі має вигляд:

$$\begin{aligned} \max L &= c_1 x_1 + c_2 x_2; \\ a_{11} x_1 + a_{12} x_2 &\leq b_1; \\ a_{21} x_1 + a_{22} x_2 &\leq b_2; \\ d_1 &\leq x_1 \leq D_1; \\ d_2 &\leq x_2 \leq D_2, \end{aligned}$$

де a_{ij}, b_i, c_j – випадкові величини.

При М-постановці модель запишемо у вигляді:

$$\begin{aligned} \max L &= M[c_1 x_1 + c_2 x_2]; \\ P(a_{11} x_1 + a_{12} x_2 \leq b_1) &\geq \alpha_1; \\ P(a_{21} x_1 + a_{22} x_2 \leq b_2) &\geq \alpha_2; \\ d_1 &\leq x_1 \leq D_1; \\ d_2 &\leq x_2 \leq D_2, \end{aligned}$$

де α_1, α_2 – задані рівні вірогідності дотримання кожного обмеження.

Для того, щоб вирішити задачу в М-постановці, необхідно перейти до її детермінованого еквіваленту:

$$\begin{cases} \max L = c_1 x_1 + c_2 x_2; \\ \bar{a}_{11} x_1 + \bar{a}_{12} x_2 \leq \bar{b}_1 - t_{\alpha_1} \sqrt{\sigma_{11}^2 x_1^2 + \sigma_{12}^2 x_2^2 + \theta_1^2}; \\ \bar{a}_{21} x_1 + \bar{a}_{22} x_2 \leq \bar{b}_2 - t_{\alpha_2} \sqrt{\sigma_{21}^2 x_1^2 + \sigma_{22}^2 x_2^2 + \theta_2^2}; \\ d_1 \leq x_1 \leq D_1; \quad d_2 \leq x_2 \leq D_2. \end{cases}$$

Вихідні дані, необхідні для вирішення цієї задачі, наведені нижче.

Параметр	c	d	D
x_1	5	2	6
x_2	8	3	9

Обмеження	Випадкові величини					
	a_{i1}		a_{i2}		b_i	
	\bar{a}_{i1}	σ_{i1}	\bar{a}_{i2}	σ_{i2}	\bar{b}_i	θ_i
1	10	2	15	3	100	9
2	20	6	14	4	150	12

Якщо задати рівні вірогідності $\alpha_1, \alpha_2 = 0,6$, для яких $t_\alpha = 0,25$, то після підстановки вихідних даних отримаємо детермінований еквівалент:

$$\begin{cases} \max L = 5x_1 + 8x_2; \\ 10x_1 + 15x_2 \leq 100 - 0,25 \sqrt{4x_1^2 + 9x_2^2 + 81}; \\ 20x_1 + 14x_2 \leq 150 - 0,25 \sqrt{36x_1^2 + 16x_2^2 + 120}; \\ 2 \leq x_1 \leq 6, 3 \leq x_2 \leq 9. \end{cases}$$

Результати вирішення цієї задачі для детермінованого випадку $\xi_i = 0$ і при $\alpha_i = 0,6$ наведені нижче:

<i>Параметр</i>	$\xi_i=0$	$\alpha_i=0,6$
x_1	2,0	2
x_2	5,3	5,04
L	52,4	50,3
β	0	4,0
ξ_1	0	4,4
ξ_2	0	5,8
γ_1	0	4,4
γ_2	0	5,1

Значення ξ_i визначають за формулою:

$$\xi_i = t_{\alpha_i} \sqrt{\sum_{j=1}^n \sigma_{ij}^2 x_j^2 + \theta_i^2}$$

Розглянемо тепер, як вплинуть на результат вирішення задачі величини, що визначають її імовірнісний характер. До таких величин відносять: заданий рівень вірогідності α_i , і дисперсій σ_{ij}^2 і θ_i^2 . Почнемо з аналізу впливу $\alpha_{1,2}$:

<i>Параметр</i>	$\alpha_{1,2}$					
	0,5	0,6	0,77	0,89	0,96	0,987
x_1	2,	2,0	2,0	3,71	3,07	2,165
x_2	5,3	5,04	4,51	3,0	3,0	3,0
L	52,4	50,3	46,1	42,6	39,3	34,8
β	0	4,0	12,0	18,7	25,0	33,6
γ_1	0	4,4	12,3	17,9	24,3	33,3
γ_2	0	5,1	14,8	16,5	23,2	26,0

З аналізу вирішення цієї задачі можна зробити наступні висновки: для забезпечення гарантованого (з вірогідністю $\alpha = 0,6$) виконання плану необхідно мати додатково близько 5% кожного виду ресурсу. За відсутності додаткового ресурсу цільова функція може зменшитися на величину $\beta = 4\%$ внаслідок можливого скорочення випуску продукції x_2 від 5,3 до 5,04.

ТЕОРІЯ ІГОР

Методами обґрунтування рішень в умовах невизначеності і ризику займається математична теорія ігор.

У теорії ігор розглядаються такі ситуації, коли є два учасники виконання операції, кожен з яких переслідує протилежні цілі. Учасниками можуть виступати колективи, конкуруючі підприємства тощо. У всіх випадках передбачається, що операція проводиться проти розумного противника (конкурента), який переслідує свої власні цілі і свідомо протидіє досягненню мети іншим учасником.

Оскільки цілі протилежні, а результат заходу кожною зі сторін залежить від дій конкурента, то ці дії називають **конфліктними ситуаціями**. У конфліктній ситуації стикаються протилежні інтереси двох учасників. Формалізована (схематична) модель конфліктної ситуації називається грою. Результат гри – перемога або поразка, які не завжди мають кількісне вираження, їх можна виразити (умовно) числами (наприклад, у шахах: 1, 0, 1/2).

Гра називається **грою з нульовою сумою**, якщо один з гравців виграє рівно стільки, скільки програє інший.

Розвиток гри в часі представлений як ряд послідовних "ходів". Ходи можуть бути свідомі і випадкові. **Випадковий хід** – це результат, що отримується не внаслідок рішення гравця, а яким-небудь механізмом випадкового вибору (купівельним попитом, затримкою з постачанням матеріалів тощо). **Свідомий хід** – вибір гравцем одного з можливих варіантів дії (стратегії) і ухвалення рішення про його здійснення.

Можливі варіанти (результати) гри зводяться в прямокутну таблицю – **платіжну матрицю**, в якій рядки відповідають різним стратегіям гравця A , стовпці – стратегіям гравця B , q_{ij} називається **ціною гри**.

Гравець	B_1	B_2	...	B_n
A_1	q_{11}	q_{12}	...	q_{1n}
A_2	q_{21}	q_{22}	...	q_{2n}
...
A_m	q_{m1}	q_{m2}	...	q_{mn}

Метою теорії ігор є вироблення рекомендацій для різної поведінки гравців в конфліктній ситуації, тобто вибір оптимальної стратегії для кожного з них.

Приклад. Конструктор отримав завдання розробити певний новий виріб. В результаті досліджень він визначив три можливі варіанти виробу – V_1, V_2, V_3 , кожен з яких може бути реалізований яким-небудь із трьох техпроцесів – T_1, T_2, T_3 .

Якщо перший варіант конструкції V_1 реалізується за першою технологією T_1 , то зовнішній вигляд виробу є найкращим і оцінюється експертами в 9 балів, при реалізації за другою технологією – в 6 балів, за третьою – в 5 балів і так далі:

Конструкція	Технологія			$a_i = \min_j q_{ij}$
	T_1	T_2	T_3	
V_1	9	6	5	5 (T_3)
V_2	8	7	7	7 (T_2 або T_3)
V_3	7	5	8	5 (T_2)
$\beta_j = \max_i q_{ij}$	9	7	8	$\max_i \min_j q_{ij} = 7 = \min_j \max_i q_{ij}$

Розв'язок. Конфліктна ситуація виникає через те, що витрати на реалізацію кожного конструкторсько-технологічного рішення (варіанту) неоднакові. Для простоти вважаємо, що витрати пропорційні зовнішньому вигляду (чим вищий бал, тим більше витрати).

Конструктор повинен представити лише один варіант, звичайно, найкрасивіший. Але він розуміє, що тоді знайдуться прибічники найдешевшого варіанту. Тому його задача – вибрати оптимальний варіант на вигляд і за вартістю.

Якщо конструктор вибере V_1 , то економісти наполягатимуть на технології T_3 . Варіанту V_2 відповідатиме T_2 або T_3 і так далі.

Очевидно, що з точки зору конструктора перевагу має варіант V_2 , а оскільки навіть при несприятливих обставинах вийде виріб, що оцінюється в 7 балів (виграш 7), а, можливо, навіть 8, якщо вдасться умовити економістів на варіант T_1 .

З точки зору економістів, в сенсі зниження витрат: при виборі технології T_1 у варіанті V_1 витрати найбільші – 9 балів, при T_2 в V_2 – 7 балів, при T_3 в V_3 – 8, тобто для економістів оптимальним є техпроцес T_2 , оскільки він вимагає менших витрат при різних варіантах конструкції. Отже, стратегія T_2V_2 з виграшем 7 – найбільш вигідна відразу для обох сторін – максимальний виграш V збігається з мінімальним програвом T .

Проте не всі матриці мають сідлову точку. Тоді рішення знаходять, застосовуючи **змішані стратегії**, тобто чергуючи випадковим чином декілька чистих стратегій (**гнучка тактика**).

Зазвичай змішану стратегію першого гравця позначають як вектор $U = (u_1, u_2, \dots, u_m)$, а другого гравця – як вектор

$$Z = (z_1, z_2, \dots, z_n), \text{ де } u_i \geq 0 \ (i = 1, \dots, m), z_j \geq 0 \ (j = 1, \dots, n), \sum_{i=1}^m u_i = \sum_{j=1}^n z_j = 1.$$

Якщо u^0 – оптимальна стратегія першого гравця, z^0 – оптимальна стратегія другого гравця, то число

$$v = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m a_{ij} u_i^0 z_j^0$$

називають **ціною гри**.

Для того, щоб число v було ціною гри, а u^0 і z^0 – оптимальними стратегіями, необхідне і достатнє виконання нерівностей:

$$\sum_{i=1}^m a_{ij} u_i^0 \geq v \quad (j = 1, \dots, n);$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} z_j^0 \leq v \quad (i = 1, \dots, m).$$

Якщо один із гравців застосовує оптимальну змішану стратегію, то його виграш дорівнює ціні гри незалежно від того, з якими частотами застосовуватиме другий гравець стратегії, що увійшли до оптимальної, у тому числі і чисті стратегії.

Приклад. Задача двох засуджених.

Розглянемо ілюстративну задачу двох засуджених (позначимо їх через A і B), яким необхідно прийняти незалежне рішення про взаємодію зі слідством. Кожен з них знає умови:

	B зізнається	B не зізнається
A зізнається	Кожному по 8 років засудження	A – 2 роки B – 10 років
A не зізнається	B – 2 роки A – 10 років	Кожному по 5 років

Якщо один із засуджених зізнається, а інший ні, то перший отримує 2 роки засудження, а другий – 10 років. Якщо зізнаються обоє, то – засудження по 8 років кожному. Звичайно, засуджені зацікавлені в зменшенні свого терміну покарання. Якщо використовувати критерій "мінімум покарання" в гіршому варіанті дії напарника, то обоє засуджених повинні вибирати "відмову" і отримати покарання у розмірі 5 років.

"Гри з природою"

У разі, коли між сторонами (учасниками) відсутній "антагонізм" (наприклад, в процесі роботи підприємств і торговельних посередників), такі ситуації називають "*іграми з природою*".

Тут перша сторона приймає рішення, а друга сторона – "природа" – не надає першій стороні свідомої, агресивної протидії, але її реальна поведінка невідома.

Нехай торговельне підприємство має m стратегій: T_1, T_2, \dots, T_m ; є n можливих станів природи: P_1, P_2, \dots, P_n . Оскільки "природа" не є зацікавленою стороною, результат будь-якого поєднання поведінки сторін можна оцінити виграшем b_{ij} першої сторони для кожної пари стратегій T_i і P_j . Всі показники гри задані платіжною матрицею $\{b_{ij}\}_{m \times n}$.

По платіжній матриці можна прийняти ряд рішень. Наприклад, оцінити можливі результати: мінімальний виграш $B_i^{\min} = \min_j B_{ij}$, тобто найменша з величин в кожному i -му рядку як песимістична оцінка; максимальний виграш – все найкраще, що дає вибір i -го варіанту.

$$B_i^{\max} = \max_j B_{ij}.$$

При аналізі "гри з природою" вводиться показник, за яким оцінюють, наскільки той або інший стан "природи" впливає на результат ситуації. Цей показник називають *ризиком*.

Ризик r_{ij} при користуванні стратегією T_i і стані "природи" P_j оцінюється різницею між максимально можливим виграшем при даному стані "природи" B_i^{max} і виграшем B_{ij} при вибраній стратегії T_i :

$$r_{ij} = B_i^{max} - B_{ij}.$$

Виходячи з цього визначення, можна оцінити максимальний ризик кожного рішення:

$$r_i^{max} = \max_j r_{ij}.$$

Рішення можуть прийматися за результатами аналізу ряду критеріїв.

1. **Критерій, заснований на відомих імовірнісних станах "природи"** (наприклад, попиту, згідно даних аналізу за минулі роки):

якщо відома вірогідність станів "природи":

$$P_1 = P(\Pi_1); P_2 = P(\Pi_2); \dots; P_n = P(\Pi_n),$$

вважаючи, що

$$P_1 + P_2 + \dots + P_j + \dots + P_n = 1.$$

Тоді в якості показника ефективності (раціональності, обґрунтованості) стратегії T_i береться середнє (математичне очікування) – виграш використання цієї стратегії:

$$\bar{B}_i = \sum_{j=1}^n B_{ij} P_j,$$

а оптимальною вважають стратегію, для якої цей показник ефективності має максимальне значення, тобто $\bar{B} = \max_i \bar{B}_i$;

якщо кожному рішенню T_i відповідає безліч можливих результатів B_{ij} з вірогідностями P_{ij} , то середнє значення виграшу визначиться як

$$\bar{B}_i = \sum_{j=1}^n B_{ij} P_{ij},$$

а оптимальна стратегія вибирається за умовою

$$\bar{B} = \max_i \bar{B}_i.$$

В цьому випадку можна скористатися і стратегією мінімального середнього ризику для кожного i -го стану "природи":

$$\bar{r} = \min_i \bar{r}_i = \min_i \sum_{j=1}^n r_{ij} P_{ij}.$$

2. **Максимінний критерій Вальда.** Тут обирається рішення торговельної організації, при якому гарантується максимальний виграш в найгірших умовах зовнішнього середовища (стану "природи"):

$$W = \max_i \min_j B_{ij} = \max_i B_i^{min}.$$

3. **Критерій песимізму-оптимізму Гурвіца.** Тут є логічним, щоб при виборі рішення замість двох крайнощів в оцінці ситуації дотримуватися деякого компромісу, що враховує можливість як найгіршої, так і найкращої поведінки "природи". Відповідно до цього, компромісним критерієм для кожного рішення буде

лінійна комбінація мінімального і максимального виграшів, і вибирається той, для якого ця величина виявиться найбільшою:

$$G = \max_i [x \min_j B_{ij} + (1 - x) \max_j B_{ij}],$$

де x – показник "песимізму – оптимізму" (найчастіше 0,5).

4. **Критерій мінімаксного ризику Севіджа.** Тут вибирають ту стратегію, при якій величина ризику має мінімальне значення в найсприятливішій ситуації:

$S = \min_i \max_j r_{ij}$, для того, щоб уникнути дуже великого ризику при виборі рішення.

Приклад. Розглянемо ігрову ситуацію при наступній платіжній матриці:

Старі товари	Нові товари		
	$H_1 (P)$	$H_2 (P)$	$H_3 (P)$
C_1	9 (0,6)	6 (0,3)	4 (0,6)
C_2	8 (0,2)	3 (0,7)	7 (0,2)
C_3	5 (0,1)	5 (0,4)	8 (0,5)

Відома матриця умовної вірогідності P_{ij} продажу старих товарів C_1, C_2, C_3 за наявності нових товарів H_1, H_2, H_3 . Визначити найбільш виграшну політику продажу.

Розв'язок. Мінімальний виграш $B_i^{min} = \min_j B_{ij}$.

Мінімальний виграш при продажі старих товарів:

■ $C_1: B_1^{min} = \min_{j=1, \dots, 3} \{B_{11}, B_{12}, B_{13}\} = \min\{9, 6, 4\} = 4 = B_{13};$

■ $C_2: B_2^{min} = \min\{8, 3, 7\} = 3 = B_{22};$

■ $C_3: B_3^{min} = \min\{5, 5, 8\} = 5 = B_{31}.$

де B_{13}, B_{22}, B_{31} утворюють систему песимістичних оцінок виграшу від продажу старих товарів.

Максимальний виграш при продажі старих товарів:

■ $C_1: B_1^{max} = \max_{j=1, \dots, 3} \{B_{11}, B_{12}, B_{13}\} = 9 = B_{11};$

■ $C_2: B_2^{max} = \max \{B_{21}, B_{22}, B_{23}\} = 8 = B_{21};$

■ $C_3: B_3^{max} = \max \{5, 5, 8\} = 8 = B_{33}.$

де B_{11}, B_{21}, B_{33} утворюють систему оптимістичних оцінок виграшу від продажу старих товарів.

При аналізі "гри з природою" вводиться показник впливу якого-небудь стану "природи" на результат продажу, тобто показник ризику:

$$r_{ij} = B_i^{max} - B_{ij},$$

кожен з яких складе матрицю ризиків:

$$\begin{matrix} & H_1 & H_2 & H_3 \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 3 & 5 \\ 0 & 5 & 1 \\ 3 & 3 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Максимальне значення ризиків для кожного вирішення: $r_i^{max} = \max_j r_{ij}$, тобто при продажу товарів:

■ $C_1: r_1^{max} = \max_{j=1, \dots, 3} \{r_{11}, r_{12}, r_{13}\} = \max \{0, 3, 5\} = 5 = r_{13};$

■ $C_2: r_2^{max} = \max \{0, 5, 1\} = 5 = r_{22}$

$$\blacksquare C_3: r_3^{\max} = \max \{3, 3, 0\} = 3 = r_{31}.$$

Рішення про план продажу приймається, виходячи з аналізу системи критеріїв.

Критерій за відомими імовірнісними станами "природи" P_{ij} : оптимальною вважають стратегію, для якої цей показник найбільший, тобто $\bar{B} = \max_i \bar{B}_i$, де B_i – математичне сподівання виграшу при i -й стратегії:

$$\bar{B}_i = \sum_{j=1}^3 B_{ij} P_{ij},$$

де B_{ij} – результат (виграш при застосуванні ij -ї стратегії):

$$\bar{B}_1 = 9 * 0,6 + 6 * 0,3 + 4 * 0,1 = 7,6; \bar{B}_2 = 8 * 0,2 + 3 * 0,7 + 7 * 0,1 = 4,4; \bar{B}_3 = 5 * 0,1 + 5 * 0,4 + 8 * 0,5 = 6,5.$$

Тоді $\bar{B} = \max_i \{B_i\} = \max \{7,6; 4,4; 6,5\} = 7,6 = \bar{B}_1$, тобто оптимальною стратегією за цим критерієм буде продаж виробу C_1 .

Максимінний критерій Вальда:

$$W = \max_i \min_j B_{ij} = \max_i B_i^{\min}.$$

$$W = \max_i \{B_1^{\min}, B_2^{\min}, B_3^{\min}\} = \max \{6, 3, 5\} = 6 = B_1^{\min},$$

тобто при продажі виробу C_1 гарантується виграш навіть в найгірших умовах.

Критерій песимізму – оптимізму Гурвіца:

$$G = \max_i [x B_i^{\min} + (1 - x) B_i^{\max}],$$

де x – частка оптимізму – песимізму (0,5);

$$G = \max_i [0,5 \{6, 3, 5\} + 0,5 \{9, 8, 8\}] = \max \{(3 + 4,5); (1,5 + 4); (2,5 + 4)\} \\ = \max \{7,5; 5,5; 6,5\} = 7,5.$$

Тобто виходячи з урівноваженої точки зору приймається рішення про продаж C_1 .

Критерій мінімаксного ризику Севіджа: рішення приймають з мінімальним значенням ризику в найсприятливішій ситуації:

$$S = \min_i \max_j r_{ij} = \min_i r_i^{\max}$$

де r_i^{\max} – обчислений за матрицею ризиків;

$$S = \min_i \{r_1^{\max}, r_2^{\max}, r_3^{\max}\} = \min \{5, 5, 3\} = 3,$$

що відповідає доцільності в сенсі цього критерію продажу виробу C_3 .

Комплексний аналіз всіх критеріїв дозволяє передбачити, що найкращою стратегією продажу буде продаж виробів H_1, H_2, H_3, C_1, C_3 . Виріб C_2 має бути знятий з продажу.

Приклад. Підприємство планує випустити на масовий ринок виробництво нового виробу. Попит на цей виріб не може бути точно визначений. Проте можна передбачити, що його величина характеризуватиметься трьома можливими станами (*I, II, III*). Із врахуванням цих станів аналізуються три можливі варіанти (модифікації) конструкції виробу (*A, B, B*), кожен з яких вимагає своїх витрат і забезпечує різний ефект (ціну, прибуток).

Прибуток, який отримає підприємство при даному обсязі виробництва і відповідному стані попиту, визначається матрицею:

$$\sum_{i=1}^m a_{ij} u_i^0 \geq v \quad (j = 1, \dots, n),$$

або (розділивши на v)

$$\sum_{i=1}^m a_{ij} \frac{u_i^0}{v} \geq 1 \quad (j = 1, \dots, n).$$

Позначаючи $\frac{u_i^0}{v} = y_i^0$, отримаємо:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m a_{ij} y_i^0 \geq 1 \quad (j = 1, \dots, n) \\ y_i^0 \geq 1 \quad (i = 1, \dots, m, v > 0) \\ \sum_{i=1}^m y_i^0 = \frac{1}{v}. \end{cases}$$

Оскільки перший гравець прагне отримати максимальний виграш, то він повинен забезпечити мінімум величині $1/v$. Із врахуванням цього визначення оптимальної стратегії зводиться до знаходження мінімуму функції

$$L_1 = \sum_{i=1}^m y_i,$$

при умовах

$$\sum_{i=1}^m a_{ij} y_i \geq 1 \quad (j = 1, \dots, n), y_i \geq 0 \quad (i = 1, \dots, m).$$

Аналогічно визначається оптимальна стратегія другого гравця, яка зводиться до знаходження максимуму функції

$$L_2 = \sum_{j=1}^n x_j$$

при умовах

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq 1 \quad (i = 1, \dots, m); x_j \geq 0 \quad (j = 1, \dots, n), \text{ де } \frac{z_j}{v}$$

Таким чином, щоб знайти розв'язок даної гри за матрицею A , потрібно скласти наступну пару подвійних задач і знайти їх рішення.

Пряма задача:

$$\begin{cases} \max L = \sum_{j=1}^n x_j; \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq 1 \quad (i = 1, \dots, m); \\ x_j \geq 0 \quad (j = 1, \dots, n). \end{cases}$$

Подвійна задача:

$$\left\{ \begin{array}{l} \min L = \sum_{i=1}^m y_i; \\ \sum_{i=1}^m a_{ij} y_i \geq 1 (j = 1, \dots, n); \\ y_i \geq 0 (i = 1, \dots, m). \end{array} \right.$$

Використовуючи розв'язок пари задач, можна виявити оптимальні стратегії і ціну гри:

$$u_i^0 = \frac{y_i^0}{\sum_{i=1}^m y_i^0} = v y_i^0; \quad z_j^0 = \frac{x_j^0}{\sum_{j=1}^n x_j^0} = v x_j^0; \quad v = \frac{1}{\sum_{j=1}^n x_j^0} = \frac{1}{\sum_{i=1}^m y_i^0}$$

$$(i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n).$$

Приклад. Знайти розв'язок гри, визначеної матрицею

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Розв'язок. Складемо пару подвійних задач і знайдемо їх рішення.

Пряма задача:

$$\begin{aligned} \max L &= x_1 + x_2 + x_3; \\ x_1 + 2x_2 &\leq 1; \\ x_1 + x_3 &\leq 1; \\ 2x_1 + x_2 &\leq 1; \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0; \\ x^0 &= (0; 1/2; 1). \end{aligned}$$

Подвійна задача:

$$\begin{aligned} \min L &= y_1 + y_2 + y_3; \\ y_1 + y_2 + 2y_3 &\geq 1; \\ 2y_1 + y_3 &\geq 1; \\ y_2 &\geq 1; \\ y_1, y_2, y_3 &\geq 0; \\ y^0 &= (1/2; 1; 0). \end{aligned}$$

Із розв'язку пари задач:

$$\begin{aligned} v &= \frac{1}{\frac{1}{2} + 1} = \frac{1}{\frac{1}{2} + 1} = \frac{2}{3}; \\ u^0 &= (1/3; 2/3; 0); \\ z^0 &= (0; 1/3; 2/3). \end{aligned}$$

ЕВРИСТИЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Евристичне програмування – методи вирішення задач, що опираються на досвід ухвалення рішень. Стосовно задач управління евристичне програмування реалізується таким чином:

- використанням інтуїтивного методу – метод рішення може витікати з практики минулих дій, яка себе виправдала в більшості випадків;
- задаванням експертного варіанта – задача управління полегшується, якщо фахівець пропонує вихідний варіант розв’язку задачі; поблизу нього можна перевірити зміну критерію ефективності при варіюванні окремих параметрів;
- заміною однієї задачі на іншу – в цьому випадку модель строго не відобразатиме суть даної ситуації, але для розробки рішення можна використовувати алгоритм рішення обраної задачі;
- звуженням сфери дослідження – пошук оптимального варіанта може спроститися, якщо ввести додаткові обмежуючі умови.

Евристичне програмування не є строгим методом вирішення управлінських задач. При складанні евристичної програми використовується досвід фахівців в даній сфері, що формалізується у вигляді правил, емпіричних залежностей, обчислювальних алгоритмів. Евристичне програмування дає можливість знайти рішення в тих випадках, коли класичні методи оптимізації безсилі. Методи евристичного програмування застосовують в задачах великої розмірності, в ситуаціях з малим резервом часу.

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ, ЯКІ ПОВИНЕН ЗНАТИ СИСТЕМНИЙ МЕНЕДЖЕР

АБСТРАКЦІЯ (в пер. з лат. – "відволікання"). Розумове відволікання від ряду властивостей предметів і відносин між ними; відсторонене поняття, що утворюється в результаті відволікання в процесі пізнання від несуттєвих сторін явища, що розглядається з метою відокремлення властивостей, які розкривають його сутність. Абстрактна система – єдність символів або знаків (система обчислення).

АГРЕГУВАННЯ. Перетворення моделі в модель з меншою кількістю змінних або обмежень – агрегована модель, що дає наближений, у порівнянні з первісною, опис об'єкта або процесу, який вивчається.

АДАПТАЦІЯ. Процес пристосування системи до середовища без втрати власної ідентичності.

Адаптивність – властивість системи зберігати ідентичність в умовах змінного навколишнього середовища, здатність пристосовуватися до зовнішніх умов. Адаптивне управління – управління, побудоване на діяльності пристосування.

АДИТИВНІСТЬ. Властивість сумативних систем, коли властивості системи дорівнюють сумі властивостей її компонентів.

АКТИВАТОРИ. Чинники позитивної дії на систему, які слід посилювати і підтримувати.

АЛГОРИТМ. Опис послідовності дій, що приводить до певної мети або текст, що представляє собою такий опис (термін ввів узбецький математик IX ст. Аль-Хорезмі). Теорія алгоритмів – розділ математики, який вивчає математичні моделі алгоритмів.

АЛЬТЕРНАТИВА – (з лат. "один із двох".) Кожна із можливостей, які виключають одна одну.

АНАЛІЗ – (в пер. із грец. "розкладання", "розчленування"). Фізичне або розумове розкладання цілого на частини, компонентні елементи.

АНАЛІЗ СИСТЕМНИЙ. Сукупність методів, прийомів, алгоритмів використання системного підходу в аналітичній діяльності. В менеджменті під системний аналізом ми розуміємо отримання релевантної інформації в даний момент часу і ринкового простору в комплексі цільової, забезпечуючої, структурно-функціональної, керованої, керуючої, науково-методичної і зовнішньої підсистем.

АНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ. Модель, яка дозволяє здійснити аналіз об'єкта, який вона відображає.

АНАЛОГІЯ – (в пер. із грец. "відповідність", "схожість"). Очевидна подоба двох нетотожних об'єктів або схожість їх форм чи функцій при відсутності логічного зв'язку і/або еквівалентності.

АНІГЛЯЦІЯ – (в пер. з лат. "перетворення в ніщо", "руйнування"). Ліквідація, руйнування системи.

АНТАГОНІЗМ – (в пер. із грец. "спір", "боротьба"). Безкомпромісне протиріччя.

АРГУМЕНТ. Логічний довід, що слугує основою доказів.

АТРИБУТ – (в пер. з лат. "даю", "наділяю"). Суттєва ознака, закономірна форма прояву чого-небудь.

БЕЗЛАД. Структури, які не забезпечують досягнення цілей системи.

БІФУРКАЦІЯ. Ситуація розгалуження, в якій перед системою відкриваються різні варіанти розвитку.

ВІДКРИТІСТЬ. Відсутність повної ізольованості від середовища, наявність ступенів свободи в поведінці елементів, прозорість кордонів і використання ресурсів із середовища.

ВІДНОШЕННЯ. Різниця або тотожність речей в одній множині, тотожних і в інших множинах; предмет управління щодо вдосконалення стосунків суб'єкта та об'єкта управління.

ВЗАЄМОДІЯ. Вплив об'єктів один на одного, що приводить до взаємного зв'язку та обумовленості.

ВІРОГІДНІСТЬ. Міра можливості, кількісна характеристика її реалізації при даній сукупності конкретних умов. Вірогідна система – система, поведінку якої можливо передбачати з певною мірою імовірності на основі вивчення її минулої поведінки.

ВНУТРІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Сукупність компонентів, які знаходяться в межах кордонів системи та впливають на її поведінку.

ВЗАЄМОДІЯ. Цілеспрямоване перенесення руху та інформації від одного учасника взаємодії до іншого.

ВЛАСТИВОСТІ. Характеристика елемента системи, системи для ідентифікації, віднесення до певного класу, певної сукупності з метою відрізнити їх від інших

систем, елементів, класів систем та елементів; найбільш суттєві ознаки: цілісність, структурність, ієрархічність тощо.

ВПЛИВ УПРАВЛІНСЬКИЙ. Дія від суб'єкта до об'єкта управління для забезпечення позитивних змін.

ВХІД СИСТЕМИ. Зв'язок системи з оточуючим середовищем, що спрямований від середовища до системи.

ВИБІР. Варіант, якому віддається перевага за певним критерієм.

ВИХІД СИСТЕМИ. Зв'язок системи з оточуючим середовищем, що спрямований від системи до середовища.

ГОМЕОСТАЗ – (в пер. із грец. "подібний + нерухомий"). Спроможність системи зберігати в процесі взаємодії із середовищем значення змінних в деяких заданих межах. (Вперше введене Кенноном, порушення Г. приводить до деструкції, зміни динамічної рівноваги.)

ГЕНЕЗИС – (із грец. "виникнення"). Розвиток, що приводить до певного стану, процес перетворення, становлення явища, що розвивається.

ГЕНЕТИЧНИЙ МЕТОД. Метод дослідження явищ і процесів, що включає аналіз їх походження, становлення, розвитку.

ГОМОМОРФІЗМ. Відношення подібності систем в якомусь структурному або функціональному аспекті.

ГРА. Заняття для розваги і отримання доходу, засноване на певних умовах і передбачає підпорядкування відповідним правилам, коли гравці прагнуть досягнути перемоги (максимального виграшу), використовуючи стратегію щодо супротивника; вид моделювання процесів з будь-якою кількістю учасників, кожний з яких прагне максимізувати певну цільову функцію, підкоряючись відповідним правилам.

ГРАФ. Графічна модель структури, яка складається з множин вершин і ребер (дуг), які символізують елементи та їх зв'язки. Сфера дискретної математики, яка займається дослідженням проблем з графами, називається теорія графів.

ДЕГРАДАЦІЯ. Погіршення характеристик системи.

ДЕЗАКТИВАТОРИ. Чинники негативного впливу на систему, які її руйнують. Необхідно їх визначати і зменшувати їх вплив або зовсім припинити їх існування.

ДЕКОМПОЗИЦІЯ. Операція розкладу цілого на частини зі збереженням властивостей складових частин, представлення цілого у вигляді "дерева цілей".

ДЕРЕВО. Частковий випадок графа, що має ієрархічну структуру. Частковий випадок графа, що має ієрархічну структуру, називається “дерево цілей”.

ДЕСКРИПТИВНИЙ ПІДХІД ДО СИСТЕМИ – (в пер. з англ. "описовий"). Представлення системи у вигляді опису елементів, взаємозв'язків і реалізованих функцій. Пізнання системи спрямоване від елементів до функцій.

ДЕСТАБІЛІЗАЦІЯ. Процес втрати стабільності, рівноваги системи, погіршення її функціонування.

ДЕТЕРМІНІЗМ. Об'єктивна, закономірна і загальна обумовленість.

ДІАГНОЗ. Встановлення деяких ознак системи, які дозволяють розпізнати її тип або властиві саме їй проблеми.

ДИВЕРСИФІКАЦІЯ. Процес посилення різноманітності підходів до вивчення проблеми, врахування множини факторів.

ДИНАМІКА. Динамізм, стан руху, розвитку, змін системи та її складових під впливом зовнішніх і внутрішніх факторів. Динамічна система – система, яка змінюється.

ДИСФУНКЦІЯ. Те, що не сприяє існуванню, виживанню і адаптації системи до середовища або порушує її функціонування, саморегуляцію.

ДИСИПАТИВНІСТЬ. Перехід від впорядкованого руху у невпорядкований, хаотичний.

Дисипативна структура – виникнення структурних утворень в хаосі.

ДИФУЗІЯ – (з лат. "розповсюдження", "розтікання"). Процес проникнення однієї системи в іншу. Дифузні системи – системи, в яких більшість змінних не піддаються розгалуженню одних компонентів від інших.

ДРЕЙФ СИСТЕМИ – (із голл. "знати", "плавати"). Повільна і направлена зміна власних характеристик під впливом факторів оточуючого середовища.

ЕВОЛЮЦІЯ – (з лат. "розгортання"). Процес розвитку систем, коли відбуваються повільні зміни якісних і кількісних характеристик, структурної організації та функцій.

ЕВРИСТИКА – (із грец. "відшукую", "відкриваю"). Сукупність прийомів, методів, що спрощує вирішення задач, наука про відкриття нового.

ЕКЗОГЕННИЙ. Те, що має зовнішнє походження, що викликається зовнішніми причинами.

ЕКОСИСТЕМА. Природний комплекс, в якому компоненти пов'язані між собою обміном речей та енергії і утворюють стійку цілісність (термін введений англ. біологом А.Тенслі в 1935 р.).

ЕКСТРАПОЛЯЦІЯ – (з лат. "поверх міри", "забагато + робити гладким", "підробляти"). Метод наукового дослідження, який полягає в розповсюдженні висновків, отриманих при спостереженні над однією частиною явища, на іншу його частину.

ЕКСТРЕМУМ – (з лат. "край", "кінець"). Найбільше або найменше значення величин, функцій.

ЕКВІФІНАЛЬНІСТЬ – (з лат. "рівний + кінець"). Досягнення системою кінцевого результату незалежно від проміжних станів.

ЕЛЕМЕНТ. Подальша неподільна частина системи, яка не поділяється при даній системі декомпозиції. (Наявність зв'язків між ними веде до появи в системі нових властивостей (емержентність), які були не властиві окремим елементам. Сукупність елементів зі схожими властивостями можуть утворювати підсистеми.

ЕЛІМІНУВАННЯ – (з лат. "знати"). Виключення, розпад.

ЕМЕРЖЕНТНІСТЬ. Наявність у системи властивостей, які не властиві її окремим елементам; не зведеність властивостей системи до властивостей її елементів.

ЕНДОГЕННИЙ. Те що має внутрішнє походження, викликаний внутрішніми причинами.

ЕНТРОПІЯ. Кількісна міра невизначеності певної сукупності характеристик системи.

ЕНЕРГІЯ. Джерело існування системи (разом з інформацією – базові канали організації ефективного управління.

ЕТИОЛОГІЯ – (із грец. "наука", "вчення + причина"). Вчення про причини.

ЕФЕКТ – (з лат. "виконання", "дія"). Результат, наслідок, яка-небудь причина відповідних дій.

ЕФЕКТИВНІСТЬ. Показник успішного функціонування системи по досягненню встановлених цілей.

ЖИВУЧИСТЬ СТРУКТУРИ. Спроможність зберігати значення показників при частковому порушенні структури. Характеризується відносним складом елементів, при руйнуванні яких показники не вийдуть за допустимі межі.

ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ. Визначений період часу, в процесі якого відбуваються зміни в процесі існування системи від зародження до смерті.

ЗАГАЛЬНА ТЕОРІЯ СИСТЕМ. Наукова дисципліна, яка досліджує закономірності, властиві системам різної природи і виробляє методологічні принципи їх вивчення.

ЗВОРОТНИЙ ЗВ'ЯЗОК. Вплив результатів функціонування системи на характер цього функціонування (умова ефективного управління). Центральна характеристика побудови ефективного управління в процесі відносин "об'єкт управління – суб'єкт управління".

ЗВ'ЯЗОК. Взаємна обмеженість на поведінку об'єкта управління, залежність між елементами системи через обмін речовиною, енергією, інформацією. Центральний параметр ефективного управління, характеристика структури системи, може мати спрямованість (прямий, зворотній, вертикальний, горизонтальний тощо).

ЗАКРИТІСТЬ. Повна ізоляваність від оточуючого середовища і жорстка детермінованість поведінки елементів.

ЗАКРИТА СИСТЕМА. Система, яка не має входів і виходів, відрізняється неподоланими кордонами, процеси всередині відбуваються за рахунок внутрішніх можливостей (енергії ресурсів).

ІЗОМОРФІЗМ. Відношення тотожності систем в структурному або функціональному аспекті

ІЄРАРХІЯ – (із грец. – "священний + влада"). Положення частин або елементів цілого в порядку від вищого до нижчого.

ІМІТАЦІЯ – (з лат. "відтворення чого-небудь"). Процес повторення, відтворення, моделювання чого-небудь.

ІНВАРІАНТНІСТЬ. Незмінність певної величини або системи по відношенню до певної умови або сукупності перетворень.

ІННОВАЦІЯ – (в пер. з англ. "інвестиція в новацію"). Нововведення. Інноваційна діяльність – процес розробки і реалізації нововведень.

ІНСАЙТ. Творчий дар, осяяння, що супроводжується можливістю знайти рішення складної задачі.

ІНТЕГРАЦІЯ. Процес і механізм поєднання і зв'язків елементів, характеризується інтегративністю, системоутворюючими факторами, зв'язками, чинниками впливу тощо. Інтеграційний ефект – поява нових властивостей, через поєднання, що присутнє системі, як цілісності.

ІНФОРМАЦІЯ. Відомості, знання щодо системи, відображення її міри різноманітності; система отримання, нагромадження, переробки і передачі інформації – це інформаційна система.

КІБЕРНЕТИКА – (із грец. "керувати"). Наука про загальні закони управління в природі, суспільстві, живих організмах і машинах. (Засновник – Н.Вінер). Кібернетична система – множина об'єктів-елементів системи, спроможних сприймати, запам'ятовувати і переробляти інформацію, а також здійснювати її обмін.

КВАНТИФІКАЦІЯ – (в пер. з лат. "скільки + робити"). Кількісний вираз якісний ознак.

КЛАСИФІКАЦІЯ. Багатоступеневий, розгалужений поділ логічного обсягу певного поняття, впорядкування об'єктів за суттєвими ознаками.

КОМУНІКАЦІЯ – (з лат. "повідомлення"). Повідомлення, процес обміну інформацією.

КОМПЛЕКС – (з лат. "зв'язок", "узгодження"). Сукупність, узгодження предметів, дія явищ або властивостей, що складають єдине ціле.

КОНВЕРГЕНЦІЯ – (з лат. "зближення", "схилятися до однієї точки зору"). В соціології термін вперше введений Раймондом Ароном (1905-1983) для визначення зближення соціалістичної і капіталістичної суспільних систем.

КООРДИНАЦІЯ – (в пер. з лат. "разом + розташування в порядку"). Узгодження, приведення до порядку, відповідність; рівнопорядковий порядок елементів.

КОНСТРУКТИВНИЙ. Побудова структури системи на основі заданих вимог до функцій (широко використовується в конструюванні і проектуванні).

КОНФІГУРАТОР – (з лат. "надання форми"). "Облаштування" синтезу теоретичних схем, "генератор" імітаційних моделей.

КРЕОД. Рух системи в фазовому просторі по принципу найменших витрат енергії, що відповідає ланцюгу послідовних переходів в оптимальний стан, що мінімізує дії на систему сил поля.

КРИЗА – (в пер. із грец. "рішення", "поворотний пункт"). Крутий різкий перелом, тяжкий перехідний стан певного процесу.

КРИТЕРІЙ. Ознака істинності, на основі якої здійснюється оцінка.

КРИТИЧНА ТОЧКА. Точка, в якій система може втратити власні системні характеристики, вона або руйнується, або повинна перейти в новий стан.

ЛАГ – (з лат. "запізнення"). Часовий інтервал, що визначає відставання або випередження одного явища перед іншим.

ЛОГІКА. Наука про закономірності і операції раціонального мислення. Логіка діалектична – система мислення, заснована на законах діалектики. Формальна логіка – наука про закономірності та операції правильного мислення.

МАЙБУТНЄ. Стан системи, який відбувається пізніше від стану сучасного; подія, яка ще відбудеться.

МЕГАСИСТЕМА. Безмежне за розмірами утворення.

МЕЖА СИСТЕМИ. Сукупність об'єктів, які одночасно і належать, і не належать системі.

МЕНЕДЖМЕНТ. Наука про управління різними об'єктами (людьми, процесами, організаціями) в конкурентному середовищі задля досягнення результативної мети при раціональному використанні ресурсів.

МЕТАСИСТЕМА. Дуже велике утворення.

МЕТОД – (із грец. "шлях", "дослідження"). Сукупність правил, прийомів, норм пізнання, оцінки або дій.

МЕТАБОЛІЗМ – (із грец. "зміна", "перетворення"). Процес перетворення ресурсів в системі; обмін речовин.

МЕТОДОЛОГІЯ. Вчення про методи діяльності як такі (М. менеджменту включає: підходи, орієнтири, пріоритети, критерії, альтернативи, електив (вибір), засоби, методи, обмеження тощо). Складається з методології пізнання (наука), методології практичної діяльності (практика) і методології оцінки (аксиметодології) і представляє *канони управління*. М. (раціональна схема дій) разом із організацією (впорядкування дій структурою і складом) є важливими характеристиками діяльності людини.

МЕХАНІЗМ – (із грец. "знаряддя", "машина"). Внутрішнє облаштування чого-небудь; механізм управління – внутрішнє влаштування управління з точки зору взаємодії суб'єкта та об'єкта управління.

МНОЖИНА. Набір, сукупність об'єктів зі спільними властивостями.

МОВА. Знакова система для комунікації, зв'язків і пізнання.

МОДЕЛЮВАННЯ. Метод дослідження складних систем для створення моделі (образу), на який відтворюються їх властивості.

МОНІТОРИНГ. Спостереження, оцінка і прогноз системи або оточуючого її середовища.

МОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ. Формальний метод генерування альтернатив із допомогою перерахунку усіх можливих значень заданих параметрів альтернатив.

МУТАЦІЯ. Випадкова зміна структури системи.

НАВЧАННЯ СИСТЕМИ. Процес нагромадження знань для забезпечення позитивного розвитку системи.

НАДІЙНІСТЬ. Властивості системи зберігати власні характеристики при зміні параметрів середовища. Н. управління – параметр оцінки рівня керівництва з точки зору збереження вихідних параметрів системи при агресивних впливах середовища або непередбачених змінах умов.

НАДСИСТЕМА. Більш загальна система, яка включає в себе множини підсистем.

НОВАЦІЯ – (в пер. з лат. "зміна", "оновлення"). Нова якість, якої не було раніше.

НЕГОЕНТРОПІЯ. Характеристика, зворотна ентропії (хаосу); впорядкованість (організованість, керованість).

НЕЛІНІЙНІСТЬ. Багатоваріантність, багатомірність, неординарність, творчий підхід, антипод схематичності, непропорційність залежності двох параметрів.

НОНФУНКЦІЯ. Функція, яка є несуттєвою, не визначальною для системи (поняття введене ам. соціологом Робертом Мертоном).

НОРМА. Встановлений і визнаний порядок, вимоги до системи та її складових.

ОБРОБКА ДАНИХ. Процес перетворення даних за певним алгоритмом у форму інформаційного продукту для представлення інформації користувачам, яка сприяє проведенню аналізу через оперування релевантними інформаційними ресурсами.

ОПЕРАТИВНІСТЬ. Спроможність швидко реагувати на зміни.

ОПЕРАЦІЯ. Елементарна раціональна дія певної стадії процесу в діяльності системи.

ОПТИМІЗАЦІЯ. Пошук кращої альтернативи за певним критерієм щодо функцій системи.

ОРГАНІЗАЦІЯ. Впорядкованість системи у відповідності із системоутворюючим фактором; функція системи; форма сумісної діяльності людей в суспільстві.

ПАРАДИГМА – (із грец. "образ", "взірець"). Сукупність теоретичних і практичних установок, прийнятих у суспільстві у вигляді норми, стандарту, рішення проблем. (Термін введений Т.Куном відповідно до наукового пізнання). Менеджмент ХХІ ст. характеризує зміну парадигм, системи нормативних поглядів на теорію і практику управління.

ПАРАМЕТРИ. Кількісні характеристики властивостей різних аспектів, факторів функціонування системи, окремих її елементів і місця системи в середовищі.

ПЕРИФЕРІЯ – (із грец. "окружність"). Частина системи, віддалена від її центру.

ПЛАН. Модель перетворення системи, що включає цілі, засоби і терміни.

ПІДСИСТЕМА. Сукупність елементів системи, що мають спільні риси і можуть розглядатися як системи. В організації це: економічна, технічна, технологічна, наукова, інформаційна підсистеми та ін..

ПОВЕДІНКА. Зміни системи, рух або реакція, відповідь системи, що діє в певному контексті.

ПОГЛИНАННЯ. Примусова інтеграція.

ПОРЯДОК. Раціональна структура, що забезпечує ефективне досягнення цілей.

ПРИНЦИП. Правило, норма діяльності, яка забезпечує результат, але не гарантує однозначного успіху.

ПРОБЛЕМА – (із грец. "задача", "завдання"). Знання про незнання, питання (комплекс питань), що виникає в процесі пізнання об'єкта; невідповідність між необхідним (бажаним) і фактичним станом справ. Вирішення П. через системний підхід має такий алгоритм: вибір об'єкта управління та його дослідження; вибір суб'єкта управління і визначення його задач; вибір мети; формування відносин (мова, термінологія, інформаційна система, канали зв'язку тощо); технологія вирішення проблеми, формування поведінки; висновки.

ПРОГНОЗ – (із грец. "передбачення"). Імовірність обґрунтування перспектив розвитку явища або об'єкта при умові певної кількості альтернатив. Прогнозування – процес здійснення П.

ПРОЦЕДУРА. Послідовність операцій, що утворюють систему дій і способів організації дослідження.

ПРОЦЕС. Зміна станів, складається з етапів, операцій і елементів. Процес управління представляє сукупність функцій, задач для досягнення очікуваного результату.

ПРЯМИЙ ЗВ'ЯЗОК. Безпосередній вплив однієї системи, підсистеми на іншу системи, підсистему в напрямку певної мети. Здійснюється в середовищі, використовує методи, процеси і механізми впливу.

РІВНОВАГА. Здатність системи повертатись у первісний стан, компенсуючи агресивні впливи середовища. Такий баланс – важливий параметр ефективного управління між системою та її внутрішнім середовищем і зовнішнім оточенням – зовнішнім середовищем.

РОЗВИТОК. Незворотні закономірні зміни систем під впливом різних факторів з метою переходу на більш високий якісний рівень. Розрізняють екстенсивний (кількісний ріст ресурсів) та інтенсивний (віддача ресурсів). Стосується системи як цілісності. Вдосконалення може торкатися її складових частин.

Р. як якісне перетворення системи відбувається під впливом різноманітних зовнішніх і внутрішніх факторів.

РІЗНОМАНІТНІСТЬ. Кількість різних станів системи. Закон обмеженої різноманітності Р.Ешбі стосовно управління визначає необхідність адекватної зміни різноманітності суб'єкта управління при зміні об'єкта управління.

РЕГУЛЮВАННЯ. Спосіб управління зі зворотнім зв'язком для нормалізації щодо можливих відхилень параметрів нормального (щодо плану) розвитку системи. Співставлення фактичних параметрів з плановими і корекція при необхідності.

РІШЕННЯ. Вибір однієї альтернативи на базі ефективного інформаційного забезпечення і критерію вибору.

РІСТ. Збільшення кількісних характеристик системи. Може мати як позитивні, так і негативні наслідки.

РУЙНУВАННЯ. Приведення до некерованості, зростання ентропійності аж до досягнення хаосу.

СИНЕРГЕТИКА. Теорія самоорганізації, спрямована на пошук законів еволюції систем (термін введений нім. досл. Т.Хагеном).

СИНЕРГІЗМ – (із грец. – "співробітництво"). Явище, при якому загальний результат перебільшує суму окремих ефектів його компонентів, взятих окремо, які входять в цей результат. Закон синергії – центральний закон існування і розвитку сучасних ефективних організацій.

СИНТЕЗ. Це процес збирання в ціле, протилежний аналізу (розкладанню), метод реального і розумового поєднання різних сторін, частин, елементів в цілісну систему. Процес побудова системи із заданими властивостями або характеристиками. Методи С. залежать від типу і призначення системи. Як правило, цей процес зводиться до вибору типових елементів або певних перетворювачів, а також до способу їх об'єднання. В загальному випадку задані властивості можуть досягатися різними варіантами, тому доречно визначати критерій для визначення кращого варіанту.

СИСТЕМА. Сукупність елементів, які знаходяться у зв'язках і відносинах один з одним, між системою та із середовищем, утворюючи цілісність, ціле.

СИСТЕМА ЕКОНОМІЧНА. Охоплює процеси створення, розподілу, обміну і споживання матеріальних і нематеріальних благ і суспільні відносини, які при цьому виникають. Дуже складна динамічна система.

СИСТЕМОЛОГІЯ. Наука про системи, яка інтегрує теорію систем, галузеві теорії систем і системотехніку.

СИСТЕМОУТВОРЮЮЧИЙ ФАКТОР. Ознака, за якою елементи поєднуються в систему.

СИСТЕМОГЕНЕЗ. Утворення і розвиток, еволюція систем від нижчих форм до вищих.

СИСТОМОТЕХНІКА. Прикладний інженерний напрямок знань про системи, що визначає їх моделювання, проектування, конструювання і регулювання.

СИТУАЦІЯ. Стан системи, що характеризується певними ознаками, сукупність подій, які пов'язані цілісною проблемою. Теоретичною основою для осмислення С. виступає теорія подій.

СЕРЕДОВИЩЕ. Те, що відокремлене від системи, знаходиться поза системою і що впливає на її стан і розвиток. Розрізняють внутрішнє і зовнішнє середовище системи.

СКЛАДНІСТЬ. Властивість елемента, який виступає в іншій множині як множина.

СУКУПНІСТЬ. Узгодження, об'єднання, загальний підсумок чого-небудь.

СТАБІЛІЗАЦІЯ. Процес збалансування основних параметрів систем для забезпечення стійкого і стабільного її існування та розвитку.

СТРУКТУРА. Впорядкованість відносин, що пов'язують елементи системи і забезпечують її рівновагу; засіб організації системи, тип вертикальних і горизонтальних зв'язків. Центральний параметр характеристики ефективного управління (адекватність С. поставленим цілям).

СТАН. Миттєва оцінка або фаза розвитку системи, може визначатися комплексом чинників і параметрів, що їх характеризують. С. характеризують показниками, які описують систему, підсистему, елемент.

СТІЙКІСТЬ. Спроможність системи зберігати рівновагу, повертатися до попереднього стану, який був до впливу різних факторів, або підніматися на більш високий рівень.

СУБСТРАТ – (з лат. "основа, підкладка"). Те, що знаходиться в основі систем і забезпечує їх схожість, ідентичність.

СЦЕНАРІЙ. Опис послідовності дій і наслідків, які можуть реалізуватися в системі в майбутньому; модель майбутнього, яка розробляється для його прийняття.

ТЕЗАУРУС (із грец. "скарб"). Запас відомостей, які згруповані за змістовною родинною близькістю.

ТЕНДЕНЦІЯ – (з лат. "направляю"). Напрямок розвитку явища або процесу, зміни, які носять не завжди однозначний характер.

ТЕОРІЯ – (із грец. – "розглядаю", "досліджую"). Розвинута абстрактна система знань, що відображає певну сферу дійсності через обґрунтування законів, властивостей, зв'язків тощо.

ТЕОРІЯ СИСТЕМ. Складна система знань, яка пояснює походження, влаштування, функціонування і розвиток систем різної природи.

ТЕХНІКА – (із грец. "мистецтво", "майстерність"). Сукупність засобів для використання у виробництві і обслуговуванні для полегшення і вдосконалення людської діяльності; сукупність вмінь, що визначає майстерність. Технічна система – сукупність технічних елементів (деталі, пристрої, машини тощо), які працюють як єдине ціле.

ТИПОЛОГІЯ – (в пер. із грец. "місце", "місцевість + наука"). Розділ математики, який вивчає загальні властивості геометричних фігур; типологія управління – розподіл на класи, види, підвиди, групи управлінської діяльності.

УПРАВЛІННЯ. Процес приведення системи в стан рівноваги (гармонії, балансу) або процес раціонального досягнення цілі; цілеспрямований вплив суб'єкта управління на об'єкт управління.

УМОВИ. Вимоги середовища щодо існування системи (необхідні і достатні); сукупність факторів, які визначають рівень формування відносин між суб'єктом і об'єктом управління в процесі вибору і досягнення цілей; важливий компонент якісного управління.

ФАЗА – (із грец. "прояв"). Обмежений стан певного періодичного процесу.

ФАКТОР – (з лат. "працюючий", "виробляючий"). Рушійна причина, сила якого-небудь процесу, явища. Може описуватися набором параметрів. Розрізняють Ф. економічні, соціальні, природні, тощо.

ФОРМА – (з лат. "зовнішній вигляд"). Зовнішній облік предмету, пристрій, структура чого-небудь, система організації.

ФУНКЦІЯ. Дія щодо взаємодії системи і середовища для рівноваги або досягнення певних цілей.

Ф. поділяються на основні і специфічні, зовнішні та внутрішні і т.д..

ФУТУРОЛОГІЯ. Сукупність уявлень про майбутнє (термін вперше впроваджений нім. соціологом О.Флехтхеймом в 1943 р.).

ХАОС. В міфології безодня, з якої виникло усе сутнє, невпорядкованість, що не тільки руйнує, але і створює системи; протилежність управління.

ЦІЛЕ. Форма існування системи в строго визначеній якості, визначається незалежністю від інших систем.

ЦІЛЬ. Кількісна або якісна форма представлення результату.

ЦЕНТР. Точка системи, яка знаходиться на однокровій відстані від інших точок системи.

ЦЕНТРАЛІЗАЦІЯ. Процес формування центра системи, його ядра.

ЧАС. Загальна форма буття систем, що характеризується тривалістю і послідовністю подій, визначається спрямованістю від минулого до майбутнього і незворотністю; центральний ресурс сучасного менеджменту.

ЧОРНА СКРИНЬКА. Кібернетичний термін (модель), що визначає внутрішню організацію системи через аналіз входів і виходів, процесу перетворення входів у виходів і інформації про входи, процес і виходи; метод системного аналізу.

ЯСНІСТЬ. Термін, що визначає визначеність і чіткість змісту; показник розуміння інформаційної сукупності.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аверьянов А. Н. Системное познание мира: методологические проблемы / А. Н. Аверьянов. – М. : Политиздат, 1985. – 263 с.
2. Алдохин И. П. Экономическая кибернетика / И. П. Алдохин, С. А. Кулиш. – Харьков : Вища школа, изд-во при Харьк. ун-те, 1983. – 224 с.
3. Афанасьев В. Г. Общество: системность, познание и управление / В. Г. Афанасьев. – М. : Политиздат, 1981. – 432 с.
4. Афанасьев В. Г. Системность и общество / В. Г. Афанасьев. – М. : Политиздат, 1980. – 386 с.
5. Беляев А. А. Системология организации / А. А. Беляев, Э. М. Коротков. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 182 с.
6. Бертуланфи Л. Общая теория систем – обзор проблем и результатов / Л. Бертуланфи // Системные исследования : Ежегодник. – М., 1969. – С. 30–54.
7. Бертуланфи Л. Общая теория систем: критический обзор / Л. Бертуланфи // Исследования по общей теории систем. – М. : Прогресс, 1969. – С. 23–82.
8. Бигель Дж. Управление производством: количественный подход / Дж. Бигель. – М. : Мир, 1973. – 304 с.
9. Бир С. Мозг фирмы / С. Бир ; пер. с англ. – М. : Радио и связь, 1993. – 416 с.
10. Блауберг И. В. Системный подход и системный анализ / И. В. Блауберг, Э. М. Мирский, В. Н. Садовский // Системные исследования : Ежегодник. – М. : Наука, 1982. – С. 47–64.
11. Блауберг И. В. Становление и сущность системного подхода / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин. – М., 1972. – 69 с.
12. Богданов А. А. Всеобщая организационная наука (тектология) / А. А. Богданов. – М., 1965. – 304 с.
13. Богданов А. А. Очерки всеобщей организационной науки / А. А. Богданов. – Самара : Госиздат, 1921. – 315 с.
14. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем / Н. П. Бусленко. – М. : Наука, 1978. – 400 с.
15. Ганзен В. А. Системные описания в психологии / В. А. Ганзен. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. – 176 с.
16. Глухов В. В. Менеджмент : учебник / В. В. Глухов. – СПб. : Специальная Литература, 1999. – 700 с.
17. Джонстон Дж. Эконометрические методы / Дж. Джонстон ; пер. с англ. и предисл. Рывкина А. А. – М. : Статистика, 1980. – 444 с.
18. Дружинин В. В. Проблемы системологии (проблемы теории сложных систем) / В. В. Дружинин, Д. С. Канторов ; пред. акад. Глушкова В. М. – М. : Сов. Радио, 1976. – 296 с.
19. Дудник І. М. Вступ до загальної теорії систем / І. М. Дудник. – К. : Кондор, 2009. – 205 с.
20. Дудорин В. И. Моделирование в задачах управления производством / В. И. Дудорин. – М. : Статистика, 1980. – 232 с.
21. Думлер С. А. Управление производством и кибернетика / С. А. Думлер. – М. : Машиностроение, 1969. – 424 с.

22. Ермаков И. П. Структурный функционализм / И. П. Ермаков // Социология : учеб. пособ. ; под ред. Э. В. Тадевосяна. – М. : Знание, 1995. – 270 с.
23. Игнатьева А. В. Исследование систем управления : учеб. пособ. для вузов / А. В. Игнатьева, М. М. Максимцов. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 157 с.
24. Исаев В. В. Общая теория социально-экономических систем : учеб. пособие / В. В. Исаев, А. М. Немчин. – СПб. : Бизнес-Пресса, 2002. – 280 с.
25. Капитонов Э. А. Социология XX века / Э. А. Капитонов. – Ростов-на-Дону : Феникс, 1996. – 512 с.
26. Карташов В. А. Система систем. Очерки общей теории и методологии / В. А. Карташов. – М. : Прогресс-Академия, 1995. – 416 с.
27. Квейд Э. Анализ сложных систем / Э. Квейд ; под ред. И. И. Андреева, И. М. Верещагина. – М. : Советское радио, 1969. – 520 с.
28. Клиланд Д. Системный анализ и целевое управление / Д. Клиланд, В. Кинг ; под ред. Верещагина И. М. ; пер. с англ. – М. : Сов. радио, 1974. – 280 с.
29. Кобринский Н. Е. Введение в экономическую кибернетику : учеб. пособие / Н. Е. Кобринский. – М. : Экономика, 1975. – 343 с.
30. Кобринский Н. Е. Основы экономической кибернетики / Н. Е. Кобринский. – М. : Экономика, 1969. – 255 с.
31. Кохановский В. П. Философия и методология науки : учеб. для вузов / В. П. Кохановский. – Ростов-на-Дону : Феникс, 1999. – 576 с.
32. Кузьмин В. П. Принцип системности в теории и методологии К. Маркса / В. П. Кузьмин. – М. : Политиздат, 1976. – 247 с.
33. Кузьмин С. А. Социальные системы: Опыт структурного анализа / С. А. Кузьмин. – М. : Наука, 1996. – 191 с.
34. Ладанюк А. П. Основи системного аналізу : навч. посіб. / А. П. Ладанюк. – Вінниця : Нова книга, 2004. – 176 с.
35. Лапыгин Ю. Н. Системное решение проблем / Ю. Н. Лапыгин. – М. : Эксмо, 2008. – 336 с.
36. Малик Г. С. Основы экономики и математические методы в планировании : учебник / Г. С. Малик. – М. : Высшая школа, 1988. – 279 с.
37. Малинка О. Я. Системний підхід до діагностики ефективності управління брендом / О. Я. Малинка, А. О. Устенко // Наукові вісті інституту менеджменту та економіки "Галицька академія". – 2007. – № 1 (11). – С. 194–201.
38. Марков Ю. Г. Функциональный подход в современном научном познании / Ю. Г. Марков. – Новосибирск : Наука, 1982. – 255 с.
39. Математика и программирование : [универс. энцикл. школьника / худ. Щуплецов А. А.]. – Мн. : ТОО "Харвест", 1996. – 528 с.
40. Мащенко В. Е. Системное корпоративное управление / В. Е. Мащенко. – М. : Сирин, 2003. – 251 с.
41. Медницкий В. Г. Специальные методы решения задач оптимизации / В. Г. Медницкий. – М. : Наука, 1978. – 181 с.
42. Мертон Роберт. Социальная теория и социальная структура (фрагменты) / Роберт Мертон ; под общ. ред. В. В. Танчера. – К. : Ин-т социол., 1996. – 108 с.

43. Месарович М. Общая теория систем: математические основы / М. Месарович, Я. Такахара. – М., 1978. – 311 с.
44. Моисеева Н. К. Основы теории и практики функционально-стоимостного анализа : учеб. пособ. для техн. спец. вузов / Н. К. Моисеева, М. Г. Карпунин. – М. : Высшая школа, 1988. – 192 с.
45. Нижник Н. Р. Системний підхід в організації державного управління : навч. посіб. / Н. Р. Нижник, О. А. Машков. – К. : УАДУ, 1998. – 160 с.
46. Оптнер С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем / С. Оптнер. – М., 1975. – 216 с.
47. Осипов Г. В. Общество как социетальная система / Г. В. Осипов, А. В. Кабища, М. Р. Тульчинский и др. ; в кн. Социология : учеб. для вузов. – М., 1995. – 375 с.
48. Основы системного подхода и их приложение к разработке территориальных автоматизированных систем управления / [Б. А. Гладких, В. М. Люханов, Ф. И. Перегудов и др.]. – Томск : ТГУ, 1976. – 244 с.
49. Парсонс Т. Понятие общества, компоненты и их взаимодействие / Т. Парсонс // Американская социологическая мысль : тексты ; под ред. В. И. Добренькова. – М., 1996. – С. 494–526.
50. Парсонс Т. Функциональная теория изменения / Т. Парсонс // Американская социологическая мысль : тексты ; под ред. В. И. Добренькова. – М., 1996. – С. 464–480.
51. Перегудов Ф. И. Введение в системный анализ : учеб. пособ. для вузов / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. – М. : Высш. шк., 1989. – 367 с.
52. Петрушенко Л. А. Единство системности, организованности и самодвижения / Л. А. Петрушенко. – М. : Мысль, 1975. – 286 с.
53. Плотницкий Ю. М. Теоретические и эмпирические модели социальных процессов : учеб. пособ. для вузов / Ю. М. Плотницкий. – М. : Логос, 1998. – 280 с.
54. Принципы организации социальных систем : теория и практика / под ред. М. И. Сетрова. – Одесса : Вища шк., 1988. – 312 с.
55. Риггс Дж. Производственные системы: планирование, анализ, контроль / Дж. Риггс. – М. : Прогресс, 1972. – 340 с.
56. Садовский В. Н. Основания общей теории систем. Логико-методологический анализ / В. Н. Садовский. – М. : Наука, 1974. – 279 с.
57. Сетров М. И. Общие принципы организации систем и их методологическое значение / М. И. Сетров. – Л.: Наука, 1971. – 120 с.
58. Системи підтримки прийняття рішень / [В. Ф. Ситник, О. С. Олексюк, В. М. Гужва та ін.]. – К. : Техніка, 1995. – 162 с.
59. Скуратівський В. А. Соціальні системи та соціологічні методи дослідження : навч. посіб. / В. А. Скуратівський, М. Ф. Шевченко. – К. : Вид-во УАДУ, 1998. – 188 с.
60. Спенсер Г. Синтетическая философия / Г. Спенсер. – К. : Ника-Центр, 1997. – 512 с.
61. Спицнадель В. Н. Основы системного анализа : учеб. пособ. / В. Н. Спицнадель. – СПб. : Бизнес-пресса, 2000. – 326 с.

62. Старіш О. Г. Системологія : підручник / О. Г. Старіш. – К. : Центр навчальної літератури, 2005. – 232 с.
63. Сурмін Ю. П. Методологія аналізу ситуацій (Case Study Method) / Ю. П. Сурмін. – К. : Центр інновацій і розвитку, 1999. – 94 с.
64. Сурмін Ю. П. Методологія і методи соціологічних досліджень : учеб. посіб. / Ю. П. Сурмін, Н. В. Туленков. – К. : МАУП, 2000. – 304 с.
65. Сурмін Ю. П. Теорія систем і системний аналіз : учеб. посіб. / Ю. П. Сурмін. – К. : МАУП, 2003. – 368 с.
66. Сурмін Ю. П. Аналітична діяльність у державному управлінні: технологічний аспект / Ю. П. Сурмін // Актуальні проблеми державного управління. – Дніпропетровськ : ДФ УАДУ, 2000. – Вип. 3 (3). – С. 27–48.
67. Тюхтин В. С. О подходах к построению общей теории систем / В. С. Тюхтин // Системный анализ и научное знание. – М. : Наука, 1978. – С. 42–60.
68. Уемов А. И. Системный подход и общая теория систем / А. И. Уемов. – М. : Мысль, 1978. – 272 с.
69. Устенко А. О. До розробки системи стратегічного маркетингового планування на підприємствах роздрібної торгівлі нафтопродуктами / А. О. Устенко, М. О. Данилюк, О. Абрамович // Економіка промисловості. – Донецьк, 2003. – № 4. – С. 169–174.
70. Устенко А. О. Економіко-організаційні проблеми інформатизації управління : монографія / А. О. Устенко. – Тернопіль : Економічна думка, 2002. – 247 с.
71. Устенко А. О. Інформатизація управління виробничими процесами : монографія / А. О. Устенко. – Івано-Франківськ : Факел, 2011. – 220 с.
72. Устенко А. О. Інформаційне забезпечення стратегічного розвитку регіону на основі системного підходу до оцінки ефективності діяльності організації / А. О. Устенко, О. Я. Малинка // Соціально-економічні дослідження в перехідний період. Стратегічне планування регіонального розвитку. – Львів, 2004. – Вип. 5 (XLIX). – С. 273–282.
73. Устенко А. О. Метод критичних факторів успіху (КФУ) для розвитку систем управлінської інформації / А. О. Устенко // Науковий Вісник ІФНТУНГ : Сер. "Економіка і організація виробництва". – 2004. – № 1 (7). – С. 67–73.
74. Устенко А. О. Модель маркетингової інформаційної системи / А. О. Устенко // Вісник ТАНГ. – Тернопіль : Економічна думка. – 2002. – № 1. – С. 48–52.
75. Устенко А. О. Напрямки уніфікації інформаційних систем управління / А. О. Устенко // Вісник ТАНГ : Економіко-математичне моделювання. – 2002. – № 11/12. – С. 93–105.
76. Устенко А. О. Основи маркетингу : навчальний посібник / А. О. Устенко, Л. С. Тараєвська, О. Я. Малинка. – Івано-Франківськ : Факел, 2010. – 388 с. (гриф МОіНУ, лист №1/11-9776).
77. Устенко А. О. Основні поняття і система маркетингу як необхідні складові сучасного стратегічного управління / А. О. Устенко, О. Я. Малинка // Стратегічний маркетинг пріоритетних напрямків розвитку Івано-Франківщини (організаційно-методичні засади) : науково-практичний посібник : стаття. – Івано-Франківськ : АЕРІФ. – 2006. – С. 26–31.

78. Устенко А. О. Проблеми інформатизації регіону : монографія / А. О. Устенко. – Тернопіль : Економічна думка, 2000. – 86 с.
79. Устенко А. О. Системная диагностика уровня управления организацией / А. О. Устенко, О. Я. Малинка // Бизнес Информ. – 2009. – № 10. – С. 157–164.
80. Устенко А. О. Системна оцінка ефективності управління організацією / А. О. Устенко // Наукові вісті інституту менеджменту та економіки “Галицька академія”. – 2009. – №2(16). – С. 184 – 192.
81. Устенко А. О. Системний підхід до класифікатора функцій і завдань маркетингу / А. О. Устенко // Вісник ТАНГ. – Тернопіль : Економічна думка. – 2002. – № 5. – С. 46–52.
82. Устенко А. О. Структура системы менеджмента / А. О. Устенко, О. Я. Малинка // Бизнес Информ. – 2010. – № 9. – С. 134–140.
83. Чайковский А. В. Некоторые проблемы синтеза и анализа систем / А. В. Чайковский // Логика и методология системных исследований. – Киев–Одесса : Вища школа, 1977. – С. 125–133.
84. Черняк Ю. И. Системный анализ в управлении экономикой / Ю. И. Черняк. – М. : Экономика, 1975. – 191 с.
85. Шрейдер Ю. А. Особенности описания сложных систем / Ю. А. Шрейдер // Системные исследования. Методологические проблемы : Ежегодник 1983. – М. : Наука, 1983. – 366 с.

Наукове видання

Теорія систем і системний аналіз в менеджменті

Навчальний посібник

***Андрій Олександрович Устенко
Оксана Ярославівна Малинка***

Комп'ютерна верстка ***Оксана Малинка,
Сергій Богоносюк***

Підписано до друку 15.3.12. Формат 21x29,7. Обл.-вид. арк. 9,5.
Ум. друк. арк. 20,50. Гарнітура Times New Roman.
Наклад 300. Зам. 129

Видавець і виготівник - друкарня "Фоліант"

ПП (Віконська О.В.)

76000, м. Івано-Франківськ

вул. Старозамкова, 2

www.foliant.if.ua

e-mail: foliant.drukarnja@gmail.com

тел.-факс: +38 (0342) 50-21-65

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ІФ №24