

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до практичних занять з дисципліни

**ТЕОРІЯ СИСТЕМ ТА СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ**

*(для студентів 3 курсу ФПО та ЗН  
галузі знань 0306 "Менеджмент і адміністрування"  
напряму підготовки 6.030601 "Менеджмент")*

**Харків**  
**ХНАМГ**  
**2012**

Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни „Теорія систем та системний аналіз” (для студентів 3 курсу ФПО та ЗН галузі знань 0306 "Менеджменті і адміністрування" напряму підготовки 6.030601 "Менеджмент") / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: В. М. Охріменко, Т. Б. Воронкова. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 24 с.

Укладачі: В. М. Охріменко, доц., канд. техн. наук,  
Т. Б. Воронкова, ст. викладач.

Рекомендовано кафедрою "Інформаційні системи і технології у міському господарстві", протокол № 79 от 31.08. 2011 р.

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| Загальні положення .....                                       | 4  |
| 1. Перше заняття. Морфологічна модель системи .....            | 5  |
| 2. Друге заняття. Модель "склад системи" .....                 | 8  |
| 3. Третє заняття. Модель "структура системи" .....             | 11 |
| 4. Четверте заняття. Матрична форма опису структури системи... | 13 |
| 5. П'яте заняття. Функціональна модель системи .....           | 16 |
| 6. Шосте заняття. Інформаційна модель системи .....            | 20 |
| Рекомендовані джерела.....                                     | 23 |

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Практичні заняття курсу "Теорія систем і системний аналіз" направлені на поглиблене вивчення питань побудови моделей складних об'єктів і оснований на наскрізній задачі.

Мета занять - отримання студентами практичних навичок використання методології моделювання конкретних систем. В якості об'єкта дослідження виступає підприємство міського господарства, вибір якого студенти погоджують з викладачем, враховуючи свій практичний досвід роботи на конкретних підприємствах, знання технологічних процесів, функціональних структур управління підприємствами.

Особливістю дійсного практикуму є те, що завдання орієнтовані на колективне виконання робочими групами студентів. Це, по-перше, дозволяє вирішувати навчальну задачу того ступеня складності, при якій удається зберегти змістовність предметної області в сполученні з необхідним ступенем розмаїтості використовуваних аналітичних процедур, прийомів і методик. По-друге, у ході виконання завдань формуються початкові навички координації і компетенції, необхідні для командного стилю роботи.

Приступаючи до виконання завдань практикуму, студенти зобов'язані уважно вивчити розділ "теоретичні відомості", отримати необхідні консультації у викладача, погодити з ним об'єкт і обсяги дослідження (вирішення задачі моделювання).

Кожна досліджувана тема (практичне заняття) містить короткий теоретичний матеріал, мінімально необхідний для розуміння завдання і його виконання. При підготовці до практичного заняття студентам також необхідно ознайомитися з рекомендованою літературою.

# ПЕРШЕ ЗАНЯТТЯ

## МОРФОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ

### 1.1. Теоретичні відомості

В системному аналізі під *формальними моделями* розуміють моделі досить високого рівня абстрагування не прив'язані до конкретної предметної області. Ці моделі використовуються в якості "шаблонів", за допомогою яких створюють змістовні моделі систем.

Під *змістовною моделлю* розуміють формальну модель, наповнену змістовою сутністю з заданої предметної області, тобто термінологічно "прив'язану" до об'єкта моделювання.

Рівень абстракції формальних моделей може бути різним. Чим вище цей рівень, тим більше широкий клас систем може описуватися цими моделями.

*Морфологічна модель* системи являє собою сукупність наступних моделей другого ієрархічного рівня: модель "границі системи"; модель "зовнішнє середовище системи"; модель "входи системи"; модель "виходи системи"; модель "склад системи"; модель "структура системи".

Сукупність чотирьох перших моделей другого рівня (границя, зовнішнє середовище, входи і виходи системи) часто називають *моделлю "чорний ящик"* (рис. 1.1).

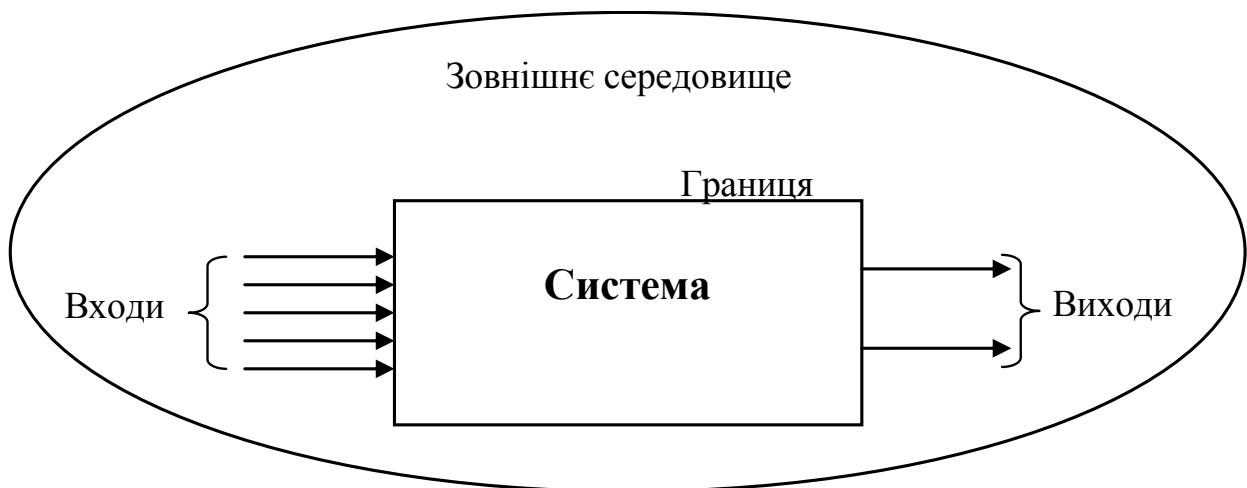


Рис. 1.1 – Формальна модель системи "чорний ящик"

Модель типу "чорний ящик" є вихідною при побудові моделей складної системи й акцентує увагу дослідника на взаємодії системи з зовнішнім середо-

вищем. Така взаємодія здійснюється шляхом впливу системи на середовище через результати її цілеспрямованого функціонування, тобто через цільовий продукт. Цільові продукти системи - це *виходи системи*.

У свою чергу зовнішнє середовище впливає на систему через ресурсне забезпечення, керування і різного роду контрольовані і неконтрольовані фактори, що сприяють або перешкоджають нормальному функціонуванню системи. Такі зв'язки зовнішнього середовища із системою (дія середовища на систему) називають *входами системи*.

Сама система зображується у виді "непрозого ящика", причому склад цього ящика не розкривається. Тому і модель називається "чорний ящик". Увага звертається тільки на границю системи, що підкреслює цілісність системи, відособленість її від зовнішнього середовища і взаємодію системи і середовища.

На рис. 1.2 наведено приклад змістової моделі типу "чорний ящик" для підприємства, яка побудована по трафарету формальної моделі.



Рис. 1.2 – Змістова модель підприємства типу "чорний ящик"

Таким чином, побудова моделей типу "чорний ящик" зводиться до опису границь системи, її входів і виходів, а також навколишнього середовища.

*Зовнішнє середовище* - це сукупність всіх об'єктів поза границею системи, зміна властивостей яких впливає на систему, а також тих об'єктів, чиї властивості міняються в результаті функціонування системи.

*Якість середовища* як об'єкта дослідження характеризується наступними основними властивостями:

складністю, що описується числом і розмаїттям факторів, які значимо впливають на систему;

взаємозв'язком факторів, що характеризується силою з якою зміна одного фактора впливає на зміну іншого;

рухливістю, яка вимірюється відносною швидкістю зміни властивостей середовища;

невизначеністю, яка вимірюється відносною кількістю інформації про середовище і ступінь впевненості в її вірогідності.

При побудові моделі середовища з усієї безлічі об'єктів, що знаходяться поза границею системи, виділяють найбільш значимі з погляду активності взаємодії із системою через входи і виходи. Таку сукупність об'єктів середовища називають *актуальним середовищем*.

Число відносин реальної системи з зовнішнім середовищем дуже велике (практично нескінченне). Це відноситься як до факторів зовнішнього середовища, що виступають як входи системи, так і до факторів впливу системи на зовнішнє середовище, що виступають як виходи системи.

При побудові моделі системи дослідник відбирає з цієї множини тільки деяке кінцеве число факторів, які включається в список входів і виходів. Критерієм вибору служить цільове призначення моделі, значимість того або іншого зв'язку стосовно мети.

## **1.2. Завдання для практичної роботи**

Ознайомитись з теоретичним матеріалом за темою практичної роботи [1, стр.80 – 91].

Вибрати об'єкт дослідження (підприємство міського господарства), погодити його з викладачем.

Розробити формальну модель типу "чорний ящик" для вибраного об'єкту.

Розробити змістовну модель типу "чорний ящик" для вибраного об'єкту.

## **1.3. Питання для самоконтролю**

1. Дайте пояснення поняттю "формальна модель" системи.

2. Що розуміють під "змістовною моделлю" системи?

3. Надайте пояснення поняттю "морфологічна модель системи".

4. Наведіть приклади моделей типу "чорний ящик" (формальних і змістовних).

## ДРУГЕ ЗАНЯТТЯ МОДЕЛЬ "СКЛАД СИСТЕМИ"

### 2.1. Теоретичні відомості

В багатьох випадках дослідження системи потребує вивчення її внутрішньої будови, яка, як правило, неоднорідна, що вимагає розрізняти її внутрішні складові частини. Рівень або глибина поділу цілого на частини залежать як від самої системи, так і від мети її дослідження.

У складі системи розрізняють елементи і підсистеми різних рівнів.

Під *елементом* системи розуміють її частину, подальший поділ якої на складові не має сенсу з погляду конкретного рівня аналізу системи. Характерною ознакою елемента системи є виконання ним деякої функції, необхідної для функціонування системи або однієї з підсистем системи. Таким чином, поняття "елемент системи" визначається необхідним рівнем функціонального поділу системи.

*Підсистема* – визначена сукупність елементів системи, яка виконує встановлену функцію, що підтримує базову функцію системи. високого рівня. Обов'язковим моментом при об'єднанні групи елементів системи в підсистему є поява у підсистеми такої ознаки як емерджентність.

*Емерджентність* – наявність у системи таких властивостей, які відсутні у її складових елементах.

Модель "склад системи" відтворює її складові частини – підсистеми та елементи. На рис.2.1 наведено приклад формальної моделі типу "склад системи".

Побудова змістовної моделі системи на практиці є досить непростю задачею. Конкретний вид моделі "склад системи" буде залежати: від цілей моделювання, ступеня компетентності дослідника; рівня інформованості дослідника; необхідної глибини поділу системи на складові частини, тощо.

Наприклад, модель складу підприємства може бути представлена у виді сукупності цехів, кожний з яких включає дільниці, на яких працюють бригади, а бригада складається з визначеної кількості робітників. У такій моделі складу основним неподільним елементом системи є людина (робітник), а інші підсистеми



ієрархічно зв'язані одна з одною (бригада входить до складу дільниці, дільниця до складу цеху, цех до складу підприємства). Цех у цій моделі системи "підприємство" виступає як підсистема першого рівня, дільниця – підсистема другого рівня, бригада – підсистема третього рівня, робітник – елемент підсистем.

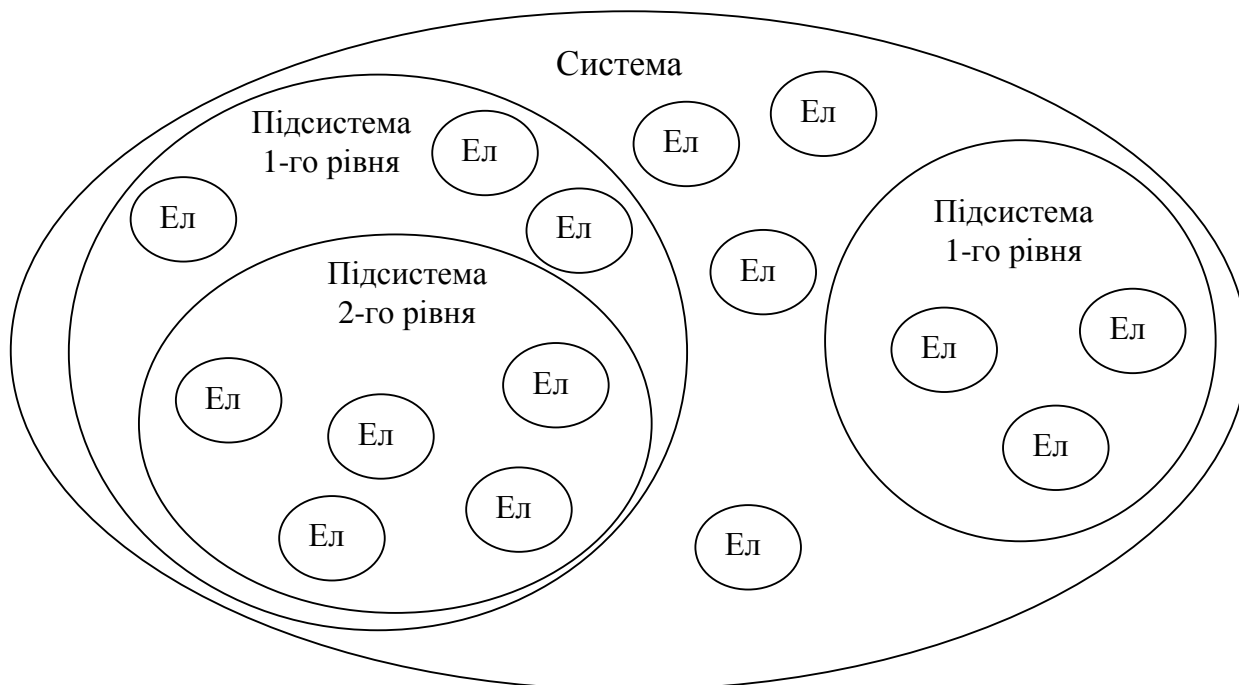


Рис. 2.1 – Формальна модель типу "склад системи"

У іншому випадку модель склад системи "підприємство" може включати: активи (необоротні активи, оборотні активи, витрати майбутніх періодів), пасиви (власний капітал, забезпечення майбутніх витрат, довгострокові зобов'язання, поточні зобов'язання, доходи майбутніх періодів).

При побудові моделі "склад системи" виникає питання, що вже розглядався при побудові моделі "чорний ящик". Це питання про границі системи. Модель "склад системи" повинна відповісти на нього більш виразно, ніж модель "чорний ящик".

## 2.2. Завдання для практичної роботи

Ознайомитись з теоретичним матеріалом за темою практичної роботи [1, стр.87 – 89; 2, 179 - 185].

Для вибраного в практичній роботі 1 об'єкту дослідження побудувати 2-3 формальні моделі складу системи.

Для розроблених формальних моделей скласти змістовні моделі системи.

### **2.3. Питання для самоконтролю**

Надайте визначення поняття "елемент системи". Поясніть на прикладах відносність цього поняття.

Поясніть поняття "підсистема".

Що розуміється під моделлю типу "склад системи"?

Поясніть відмінності між формальною і змістовною моделями типу "склад системи".

## **ТРЕТЕ ЗАНЯТТЯ**

### **МОДЕЛЬ "СТРУКТУРА СИСТЕМИ"**

#### **3.1. Теоретичні відомості**

Структура системи – сукупність стійких зв'язків компонентів системи, яка забезпечує її цілісність, тобто збереження основних властивостей при різноманітних зовнішніх впливах і внутрішніх змінах.

Реальне число зв'язків між будь-якими системами або їхніми елементами на стільки велике, що може вважатися нескінченним. Але при побудові пізнавальних і прагматичних моделей систем для досягнення намічених цілей використовуються ті зв'язки, вплив яких або можна оцінити, або наявність яких забезпечує необхідний рівень адекватності моделей. В силу цього, модель "структура системи" будується разом з моделлю "склад системи".

Самостійну роль може відігравати етап вивчення різних структур, їхніх переваг і недоліків у контексті з елементним складом системи. У цьому випадку не акцентується увага на сутностях елементів, між якими устанавлюються відносини. Якщо в якості елементів (складових) розглядаються функції системи, то ми будемо мати справу з функціональною структурою; якщо елементи – це джерела інформації, то матимемо інформаційну структуру, якщо елементи - посадові особи підприємства, то маємо управлінську структуру тощо.

Часто "структуру" зв'язують із графічним відображенням. На рис. 3.1 наведені деякі види структур: лінійна (рис. 3.1.а), деревоподібна (рис. 3.1.б), матрична (рис. 3.1.в).

Кожна система може бути представлена різними структурами в залежності від стадії пізнання об'єкта або процесу і розгляду, цілей створення або дослідження.

Наприклад, для такого системного об'єкта, як підприємство, можуть бути виділені структури підрозділів, структура персоналу, структура балансу, структура фінансів, структура інформаційної системи тощо.

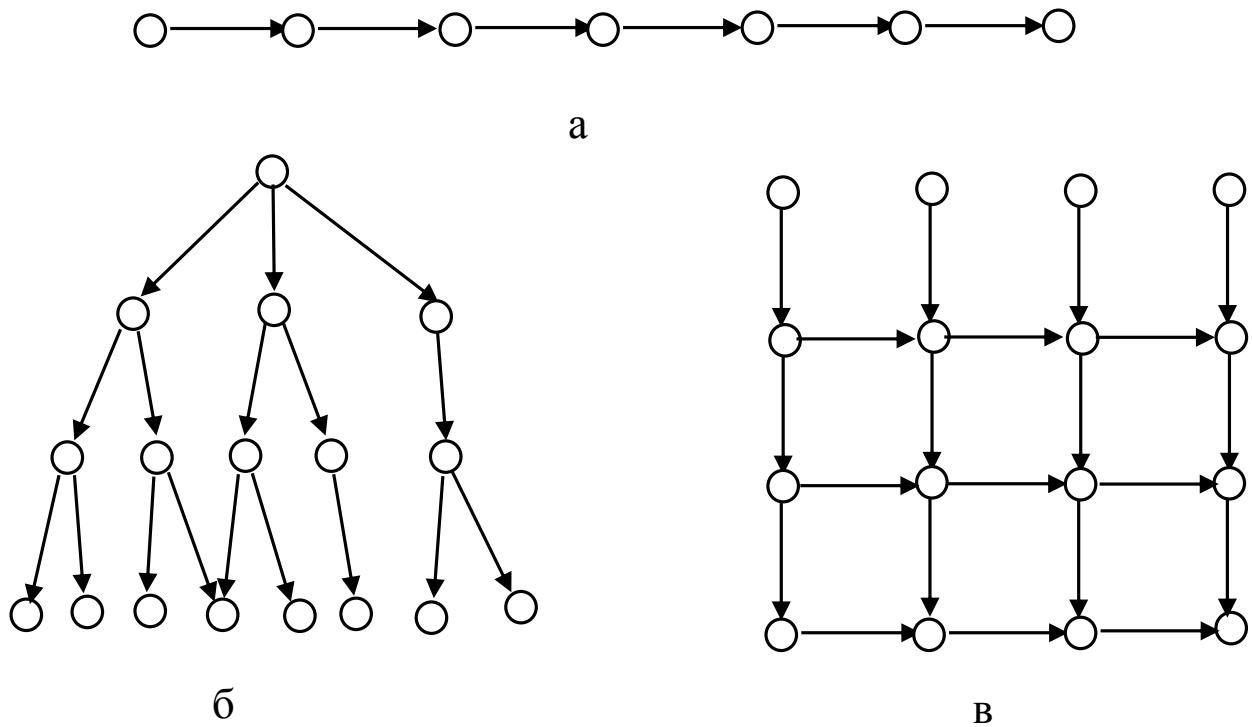


Рис. 3.1 – Види структур

Структура системи забезпечує проходження в ній різноманітних потоків (матеріальних, енергетичних, документальних, інформаційних та ін.).

### 3.2. Завдання для практичної роботи

Ознайомитись з теоретичним матеріалом за темою практичної роботи [1, стр. 32 – 33, 89 – 91, 2, стр.179 - 185].

Для створених в роботі 2 змістовних моделей складу системи побудувати моделі структури системи.

### 3.3. Питання для самоконтролю

Визначте поняття "структура системи" і поясніть його на прикладах.

Наведіть приклади формальних структур системи.

## **ЧЕТВЕРТЕ ЗАНЯТТЯ**

### **МАТРИЧНА ФОРМА ОПИСУ СТРУКТУРИ СИСТЕМИ**

#### **4.1. Теоретичні відомості**

Матрична форма опису структури системи базується на методології графоаналітичного представлення складної системи. Основою цього представлення є гіперкомплексна матриця. Під гіперкомплексністю розуміється властивість системи, яка полягає в тому, що її субстратний склад представляє набір різнорідних і різнофункціональних елементів, що мають ієрархічну структуру. При описі системи за допомогою гіперкомплексної матриці виконують наступну послідовність процедур.

1. Визначається гіперкомплексність досліджуваної системи, тобто її ієрархічна структура: число ієрархічних рівнів і число елементів на кожному рівні.

2. Встановлюється наявність і напрямки взаємозв'язків між рівнями й елементами системи на кожному рівні.

3. Формується вихідна матриця, умовна довжина сторін якої визначається гіперкомплексністю досліджуваної системи.

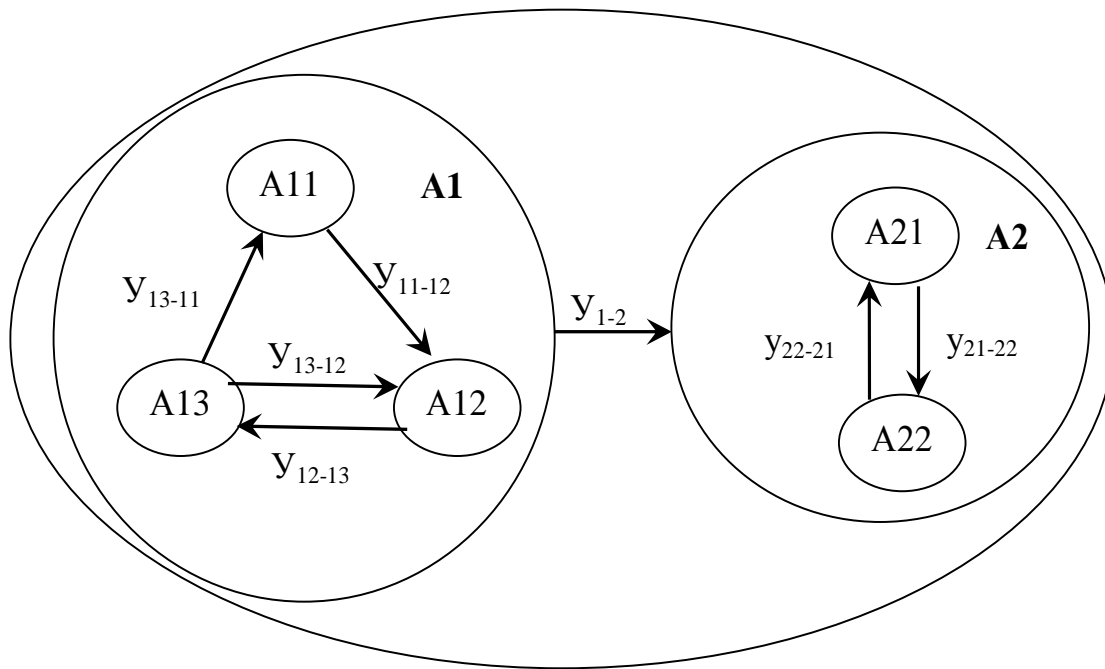
4. Сторона квадрата (матриці) розбивається на частини, кількість яких залежить від кількості елементів на вищому ієрархічному рівні системи.

5. Отримані квадрати на головній діагоналі вихідної матриці також розбиваються на частини, що відповідають кількості елементів на наступному рівні. Процес ієрархічної розбивки продовжується доти, поки всі рівні будуть враховані. У такий спосіб на головній діагоналі матриці представлена ієрархічна модель складу розглянутої системи.

6. Наступною процедурою є формування моделі структури системи шляхом установлення формалізованих відносин між елементами одного рівня і відносинами між рівнями. Ця модель відображається зв'язками між елементами і рівнями за схемою моделі "чорного ящика", де для кожного елемента системи відображаються входи і виходи. Входи і виходи системи - це фізичні або інформаційні потоки, які система і її підсистеми перетворюють у відповідності зі своїм призначенням.

Методика формування моделі структури наступна. Зв'язки показуються тільки між елементами одного рівня. Осередок верхньої відносно головної діа-

гоналі частини матриці відображає зв'язки між  $i$ -м елементом даного рівня  $i$  ( $i + 1$ )-м елементом того ж рівня ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) за правилом: вихід з  $i$ -го елемента є входом у  $(i + 1)$ -й елемент. Для приклада, наведеного на рис.4.1 структура зв'язку між елементами 1-го рівня A1 і A2 описується моделлю  $y_{1-2}$ , а між елементами 2-го рівня A11 і A12 - моделлю  $y_{11-12}$ .



|             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| A11         | $y_{11-12}$ | 0           | $y_{1-2}$   |             |
| 0           | A12         | $y_{12-13}$ |             |             |
| $y_{13-11}$ | $y_{13-12}$ | A13         |             |             |
| 0           |             |             | A21         | $y_{21-22}$ |
|             |             |             | $y_{22-21}$ | A22         |

Рис. 4.1 – Графічна і матрична форми морфологічної моделі системи

Осередки нижньої щодо головної діагоналі частини матриці показують зв'язки між  $(i + 1)$ -м елементом розглянутого рівня й  $i$ -м елементом того ж рівня за правилом: вихід з  $(i + 1)$ -го елемента є входом в  $i$ -й елемент. Для розглянутого приклада (рис. 3.1) структура відносин між елементами 2-го рівня A11 і A13

описується моделлю  $u_{13-11}$ . Якщо в визначеному напрямку відношення між елементами відсутнє, то у відповідному осередкові гіперкомплексної матриці ставиться 0. У нашому прикладі немає виходу з A2 на вхід A1.

Моделювання системи за допомогою гіперкомплексної матриці має багато переваг у порівнянні з традиційним моделюванням системи. Головні з них - це наочність, висока інформаційна насиченість і можливість машинної реалізації моделі без втрати сутності об'єкта, що підлягає моделюванню.

#### **4.2. Завдання для практичної роботи**

Ознайомитись з теоретичним матеріалом за темою заняття 4 [1, стр. 92 – 94].

Для однієї з створених в роботі 3 моделей структури системи побудувати гіперкомплексну матрицю.

#### **4.3. Питання для самоконтролю**

Поясніть, що розуміється під гіперкомплексною матрицею?

Поясніть послідовність процедур формування гіперкомплексної матриці.

Поясніть особливості методики побудови гіперкомплексної матриці.

Які недоліки і переваги опису морфологічної моделі системи за допомогою гіперкомплексної матриці?

## П'ЯТЕ ЗАНЯТТЯ ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ

### 5.1. Теоретичні відомості

*Функціональна модель* – це структурне зображенням функцій системи, а також інформації й об'єктів, які пов'язують ці функції.

При побудові функціональних моделей систем широко застосовується IDEF - методологія (IDEF – **I**cam **D**efinition) [1]. З позиції IDEF –методології модель може акцентувати на функціях системи або на об'єктах системи. IDEF –модель орієнтована на функції системи називається *функціональною моделлю*, а модель яка орієнтована на об'єкти системи називається *моделлю даних або інформаційною моделлю*.

IDEF - методологія вимагає точного вирішення двох важливих питань: перше - визначення границь системи, друге – мети створення (дослідження) системи. Інакше кажучи, IDEF вимагає, щоб модель розглядалася увесь час з однієї і тієї ж позиції - мети створення системи. Ця позиція називається "точкою зору" даної моделі.

Після визначення мети і точки зору моделі починається перша ітерація процесу побудови моделі по методології IDEF. Системний аналітик визначає, що включати в модель, а що ні. Точка зору диктує авторові моделі вибір потрібної інформації і спосіб її подачі. Мета стає критерієм закінчення моделювання.

Кінцевим результатом цього процесу є набір ретельно взаємодіючих описів, починаючи з опису самого верхнього рівня всієї системи і кінчаючи докладним описом деталей або операцій системи.

Кожний з таких ретельно погоджених описів називається діаграмою.

IDEF - модель поєднує й організує діаграми в ієрархічні структури, в яких діаграми верхнього рівня менш деталізовані, ніж діаграми нижнього рівня. На рис. 5.1 [1] наведено приклад ієрархічної структури функціональної IDEF - моделі.



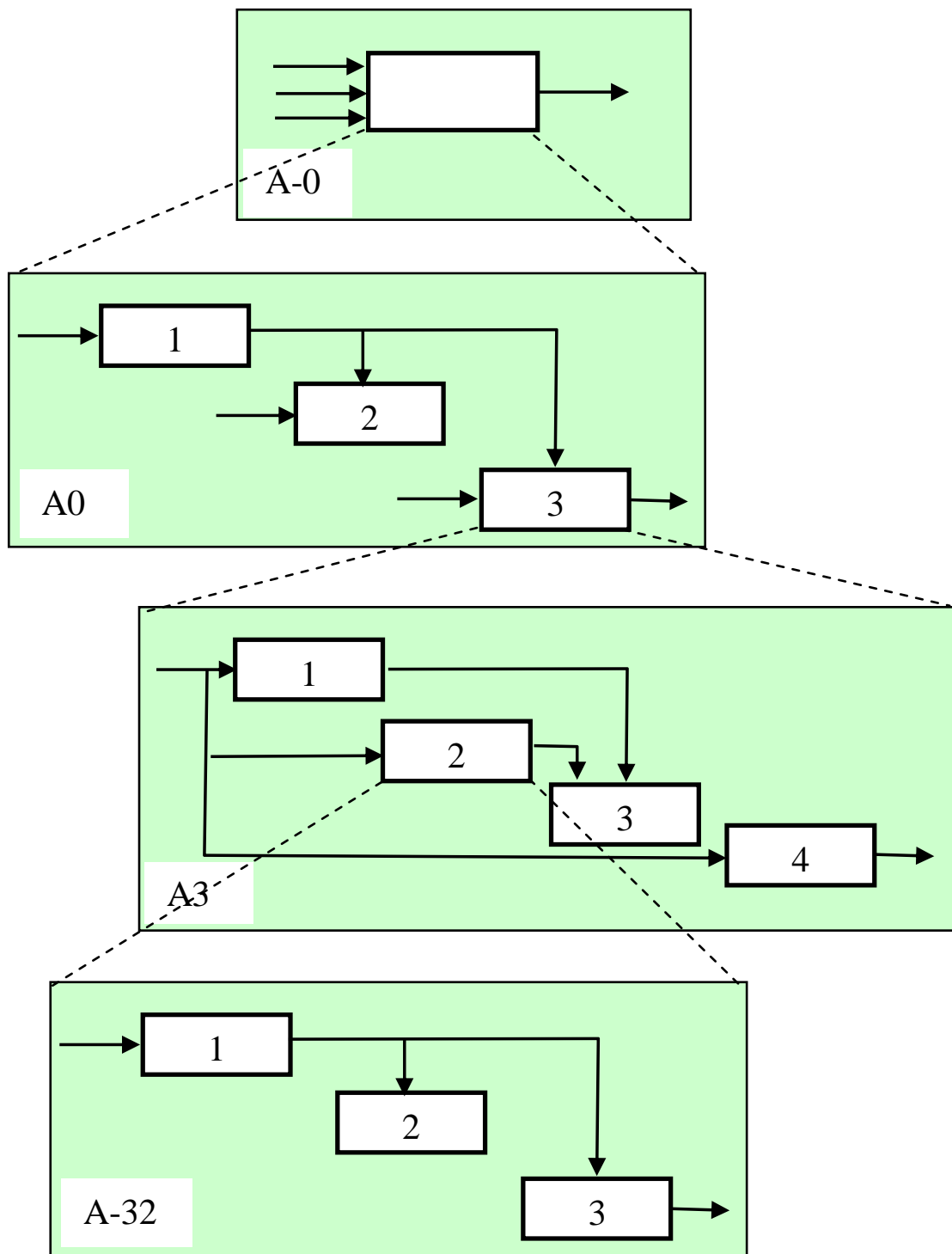


Рис. 5.1 – Ієрархічна структура функціональної IDEF - моделі

Кожна IDEF - діаграма містить блоки і дуги. Блоки зображують функції системи. Дуги зв'язують блоки разом і відображають взаємодію і взаємозв'язки між ними.

Кожна діаграма має назву, що розташовується в нижній частині блоку.

Функціональні блоки на діаграмах зображуються прямокутниками. Блок представляє функцію або активну частину системи, тому назвами блоків служать дієслова або дієслівні обороти. Наприклад: "розрахувати собівартість", "оцінити якість", "визначити кількість працівників", тощо.

В IDEF - методології кожна сторона блоку має особливе, цілком визначене призначення. Ліва сторона блоків призначена для входів, верхня - для керування, права - для виходів і нижня - для механізмів.

Таке позначення відбиває визначені системні принципи: входи перетворюються даною функцією у виходи; керування обмежує або пропонує умову виконання перетворення; механізми показують, хто, що і як виконує функції.

Блоки IDEF розміщаються на діаграмі по ступені важливості (у розумінні автора моделі). Такий порядок розташування блоків в IDEF називають *домінуванням*.

Домінування розуміється як вплив одного блоку на інші блоки діаграми. Найбільш домінуючий блок розташовується у верхньому лівому куті діаграми, а найменш домінуючий - у правому нижньому куті. У результаті виходить східчаста схема, показана на трьох нижніх діаграмах моделі IDEF (рис. 5.1).

Порядок домінування позначається цифрою, розташовуваною в правому нижньому куті блоку. Блок з найбільшим домінуванням позначається цифрою 1, зі зменшенням домінування цифра зростає (2, 3, 4, 5, 6). Номера блоків служать однозначним ідентифікатором для системних функцій і автоматично організують ці функції в ієрархію моделі. Використовуючи номери блоків і оцінюючи їхній вплив, дослідник може організувати модель за принципом функціонального домінування. Це дозволяє погодити ієрархічний порядок функцій у моделі з рівнем впливу кожної функції на іншу частину системи. Тому IDEF рекомендує нумерувати блоки відповідно до порядку їхнього домінування.

Дуги в IDEF - діаграмах показують, як функції системи взаємозалежні, як вони обмінюються даними і здійснюють керування один одним. Для функціональних IDEF - моделей дуги представляють множину об'єктів, під якими розуміються, наприклад, такі, як "плани", "деталі", "інформація".

Так як дуги позначають об'єкти, то вони позначаються іменниками або іменниками з визначеннями, що розташовуються в достатній близькості до лінії дуги. Наприклад: "наступний крок завдання", "інструменти і креслення", "програма" тощо. Можна сказати, що дуги на IDEF - діаграмах показують зображують інтерфейси між функціями системи, а також між системою і її навколишнім середовищем.

## **5.2. Завдання для практичної роботи**

Ознайомитись з теоретичним матеріалом за темою заняття 5 [1, стр. 94 – 106].

Для однієї з створених в роботі 3 моделей структури системи побудувати функціональну модель.

## **5.3. Питання для самоконтролю**

Що розуміється під функціональною моделлю системи?

Що розуміється під інформаційною моделлю системи?

Дайте пояснення поняттю "точка зору" моделі.

Поясніть принципи формування функціональних блоків IDEF - моделі.

Поясніть принципи формування дуг IDEF - моделі.

Поясніть принцип домінування при формуванні IDEF - діаграм.

## ШОСТЕ ЗАНЯТТЯ ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ

### 6.1. Теоретичні відомості

Як було зазначено в занятті 5, під інформаційною моделлю системи розуміють модель предметом дослідження якої є об'єкти системи або процеси в системі.

Зазначимо, що в загальному (з точки зору науки кібернетика) розумінні *інформація* являє собою міру неоднорідності розподілу матерії й енергії в просторі і часі, міру змін, якими супроводжуються всі процеси, що протікають у світі.

Для наглядного схематичного представлення структур даних (інформаційних потоків) застосовують наступні поняття: зовнішній об'єкт, задача, сховище даних, інформаційний потік, матеріальний потік, сховище матеріальних об'єктів. Умовні позначення цих понять наведені в табл. 6.1.

Розглянемо ці поняття.

*Зовнішній об'єкт* – розташовані зовні системи джерело або одержувач (або обидва разом) даних. Якщо досліджується підприємство, то зовнішніми об'єктами можуть бути споживачі, поставщики сировини, податкова адміністрація тощо.

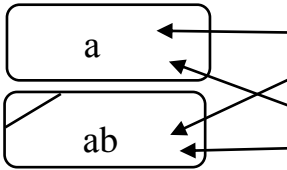
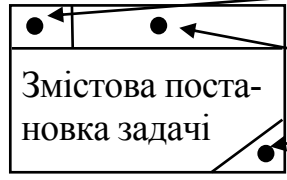
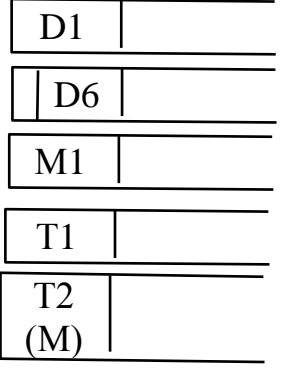
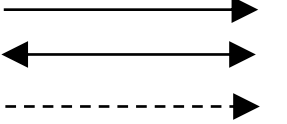


Для ідентифікації зовнішніх об'єктів використовуються малі літери алфавіту. Якщо позначення об'єкту на схемі зустрічається декілька разів, то використовується символ повторюваного об'єкта.

При великому числі об'єктів їхній ідентифікатор може складатися з двох букв: *aa*, *ab* тощо. У залежності від рівня схеми інформаційних потоків зовнішні об'єкти можна декомпонувати. У цьому випадку їхній ідентифікатор складається з позначення вихідного ідентифікатора і числового суфікса (*aa1*, *aa2*, ..).

*Задача* - це процедура обробки або перетворення інформації в системі.

У практичній інтерпретації під задачею розуміється запропонована робота, серія робіт або частина робіт, що повинна бути виконана заздалегідь установленим способом у заздалегідь установлений термін у визначеному місці і визначеному суб'єкті діяльності.

Таблиця 6.1.

| Найменування поняття  | Позначення  | Коментар  |
|---|---|---|
| Зовнішній об'єкт<br><br>Об'єкт що повторюється  |    | Ідентифікатор зовнішнього об'єкту<br><br>Ім'я об'єкту   |
| Задача.   |    | Ідентифікатор<br><br>Підрозділ, що вирішує задачу<br><br>Показчик самого нижчого рівня декомпозиції |
| Сховище даних:<br>основне<br>повторюване (основне)<br><br>неавтоматизоване<br><br>тимчасове<br><br>тимчасове неавтоматизоване |   | Ідентифікатор сховища даних   |
| Інформаційні потоки:<br>однонаправлений<br>двонаправлений<br>між зовнішніми об'єктами   |  |   |
| Матеріальний потік  |  | Найменування матеріального Об'єкту  |
| Сховище матеріальних об'єктів   |  |   |

Задачі підприємства поділяють на три категорії: робота з людьми, робота з предметами (машини, сировина і т.п. ), робота з інформацією.

Символ задачі включає: унікальний ідентифікатор; змістове найменування задачі (ім'я задачі); посилання на місце, де вирішується дана задача.

Кожній задачі першого рівня привласнюється довільний номер, який не служить показником пріоритету або послідовності рішення задачі. Задачі нижнього рівня позначаються ідентифікатором задачі вищестоящого рівня з додаванням десяткових цифр (3.8, 10.2.1, тощо).

Змістовне найменування задачі - це просто наказове речення з дієсловом, яке як можна точніше виражає процедуру, наприклад, "Оцінити якість виробу", "Перевірити рівень потенціалу", і таке ін.

*Сховище даних* являє собою деякий фізичний об'єкт: комп'ютерний файл або неавтоматизований засіб збереження даних, наприклад, картотека.

На схемах інформаційних потоків нижніх рівнів показують ті сховища даних, до яких мають відношення задачі, отримані шляхом декомпозиції задачі вищестоящого рівня. Цим сховищам надають ідентифікатори, що містять як елемент номер вищестоящої задачі.

Існує два типи сховищ даних; основні і тимчасові.

*Основні сховища* служать для представлення даних, які використовуються у системі централізовано, тобто декількома різними задачами. Кожне основне сховище даних першого рівня має ім'я, що містить букву "D" або "M" і довільний номер (D - машинне сховище, M - неавтоматизоване сховище).

*Тимчасове сховище* містить у собі дані, які видаляються після їх використання в задачі. Ідентифікатор такого сховища - Т. Для тимчасового неавтоматизованого сховища ідентифікатор має вигляд, наприклад "ТЗ(М)".

*Інформаційні потоки* - це потоки даних, що переміщуються між зовнішніми об'єктами, задачами і сховищами даних. Вони зображуються стрілкою з указівкою напрямку переміщення. Кожному інформаційному потокові привласнюють ім'я, що характеризує його сутність. Опис імені повинен бути зрозумілим для користувача. Як ім'я можуть використовуватись найменування документів (інструкцій, наказів, указів, законів і т.п. ).

*Матеріальні потоки* - це потоки матеріальних об'єктів (енергії, матерії, продукції готової або в процесі виготовлення). Матеріальні потоки показують широкою стрілкою, усередині якої розміщена назва (ім'я) матеріального об'єкта.

*Сховище матеріальних об'єктів* зображується на схемі прямокутником, усередині якого записане ім'я об'єкта і його ідентифікатор.

## **6.2. Завдання для практичної роботи**

Ознайомитись з теоретичним матеріалом за темою заняття 6 [1, стр. 116 – 127].

Для розробленої в роботі 5 функціональної моделі побудувати інформаційну модель.

### **6.3. Питання для самоконтролю**

Поясніть "кібернетичне" визначення терміну інформація.

Дайте пояснення термінам "зовнішній об'єкт", "задача", "сховище даних", "інформаційний потік", "матеріальний потік", "сховище матеріальних об'єктів".

Які позначення містить символ задачі?

### **РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА**

#### **Основна література**

1. Лямец В. И., Тевяшев А. Д. Системный анализ. Вводный курс [Текст]. – Харьков: ХНУРЭ, 2004. – 448 с.
2. Миротин Л. Б., Ташбаев Ы. Э. Системный анализ в логистике: Учебник [Текст]. – М.: Изд-во „Экзамен”, 2002. – 480 с.
3. Попов В. Н. Системный анализ в менеджменте: Уч. пособие [Текст]. – М.: КНОРУС, 2007. – 304 с.
4. Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ: Учеб. пособие [Текст]. — К.: МАУП, 2003. – 368 с.:
5. Уемов А. И. Системный подход и общая теория систем [Текст]. – М.: Мысль, 1978.- 278 с.

#### **Додаткові джерела**

6. Акофф Р. Планирование в больших экономических системах: Пер. с англ. [Текст]. – М.: Сов. радио, 1972. – 224 с.
7. Лелюк В. А. Введение в теории систем. Т.1. Теоретические и методологические основы: Уч. пособие [Текст]. – Харьков, ХНАГХ, 2008.- 319 с.
8. Системный анализ в экономике и организации производства: Уч. пособие [Текст]. / Под ред. С. А. Валуева, В. Н. Волковой. – Л.: Политехник, 1991. – 398 с.
9. Сорока К. О. Основи теорії систем і системного аналізу: Навч. посібник [Текст]. – Харків: Тимченко, 2005. – 288 с.
10. Спицнадель В. Н. Основы системного анализа: Учеб. пособие [Текст]. – СПб: «Бизнес-пресса», 2000. – 326 с.

#### **Інтернет ресурси**

11. Цифровий репозиторій ХНАМГ [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.ksame.kharkov.ua>.
12. Національна парламентська бібліотека України [Електрон. ресурс]. – Режим доступу:<http://ukrlibrary.org>.

# НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки  
до практичних занять  
з дисципліни

## ТЕОРІЯ СИСТЕМ ТА СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

*(для студентів 3 курсу ФПО та ЗН  
галузі знань 0306 «Менеджменті і адміністрування»  
напряму підготовки 6.030601 «Менеджмент»)*

Укладачі: **ОХРІМЕНКО** Вячеслав Миколайович  
**ВОРОНКОВА** Тетяна Борисівна

*За авторською редакцією*

Комп'ютерне верстання: *І. В. Волосожарова*

План 2011, поз. 650М

---

Підп. до друку 10.02.12  
Друк на ризографі.  
Зам. №

Формат 60×84/16  
Ум. друк. арк. 1,0  
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:  
Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 4064 від 12.05.2011 р.