

СИСТЕМА: СУТНІСТЬ, ОЗНАКИ

”

”

- ž Слово “ система ” з’явилося в Древній Елладі в 2000-2500 років тому і початково означало: поєднання, організація, союз, лад.
- ž Метафоризація слова “система” розпочалась Демокритом (460-360 до н.е.)
- ž Карл Людвиг фон Берталанфі(19 вересня 1901— 012 червня 1972) — австрійський біолог, засновник узагальненої системної концепції, що отримала назву «Загальна теорія систем».



Система – визначення поняття

ž Система – це скінченна множина функціональних елементів й відношень між ними, виокремлена з середовища відповідно до певної мети в межах визначеного часового інтервалу (В.М.Сагатовський)



ž Система – це відображення у свідомості суб'єкта (дослідника, спостерігача) властивостей об'єктів та їх відношень у вирішенні завдання дослідження, пізнання (Ю.І. Черняк)

ПОНЯТТЯ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ БУДОВУ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ

- ❖ **Елементом** системи називають найпростішу складову частину системи, яку умовно розглядають як неподільну. Поняття неподільності є умовним та визначається залежно від конкретних завдань. Наприклад при розгляді літака, як системи, немає потреби враховувати атомну будову його елементів.
- ❖ **Підсистемою** називають складову частину системи, у якій можна виокремити інші складові.
- ❖ У сукупності елементи й підсистеми називають **компонентами** системи. Поділ системи на окремі елементи й підсистеми є неоднозначним та залежить від мети й конкретних завдань дослідження.
- ❖ **Зв'язком** називають співвідношення між компонентами системи, засновані на взаємозалежності і взаємообумовленості. Поняття “зв'язок” характеризує чинники виникнення й збереження цілісності та властивостей системи. З формального погляду зв'язок визначають як обмеження кількості ступенів вільності компонент системи.

Зв'язок можна охарактеризувати за напрямом, силою, характером (видом). За першою ознакою зв'язки поділяють на спрямовані й неспрямовані. За другою – на сильні та слабкі. Іноді для цього вводять шкалу сили зв'язків для конкретної задачі. За характером (видом) вирізняють зв'язки підпорядкування, породження (генетичні), рівноправні (байдужі), управління. Деякі з цих класів можна поділити більш детально: наприклад, зв'язки підпорядкування можуть бути типу “рід – вид”, “частина – ціле”; зв'язки породження – типу “причина – наслідок”. Зв'язки можна класифікувати також за місцем розташування (внутрішні й зовнішні), спрямованістю процесів у системі в цілому чи в окремих її підсистемах (прямі і зворотні) та за деякими більш конкретними ознаками. Зв'язки в конкретних системах можуть бути одночасно охарактеризовані за кількома з названих ознак.

- ❖ **Метою** системи називають її бажаний майбутній стан. Залежно від стадії пізнання об'єкта, етапу системного аналізу у цей термін вкладають різний зміст – від ідеальних устремлінь, що виражають активну свідомість окремих осіб або соціальних систем, до конкретних цілей-результатів. У першому випадку можуть формулюватися цілі, досягнення яких є неможливим, але до яких можна безупинно наближатися. У другому – цілі мають бути досяжними в межах певного інтервалу часу і формулюються іноді навіть у термінах кінцевого продукту діяльності. Часто розрізняють суб'єктивні та об'єктивні цілі. *Суб'єктивна ціль* – це суб'єктивний погляд дослідника (керівника, власника) на бажаний майбутній стан системи. *Об'єктивна ціль* – це майбутній реальний стан системи, тобто стан, до якого буде переходити система при заданих зовнішніх умовах і кері-вних впливах. Суб'єктивні й об'єктивні цілі системи у загальному випадку можуть розрізнятися. Зокрема, вони не збігаються, якщо система є погано дослідженою або якщо суб'єкт, який визначає цілі, недостатньо обізнаний із закономірностями функціонування системи чи ігнорує їх.
- ❖ **Структурою** системи називають сукупність необхідних і достатніх для досягнення цілей відношень (зв'язків) між її компонентами. При цьому в складних системах структура відображає не всі елементи та зв'язки між ними, а лише найбільш істотні, що мало змінюються при поточному функціонуванні системи й забезпечують існування системи та її основних властивостей. Структура характеризує організованість системи, стійку упорядкованість її елементів і зв'язків. Структурні зв'язки є відносно незалежними від елементів і можуть виступати як інваріант при переході від однієї системи до іншої, переносячи закономірності, виявлені й відбиті у структурі однієї з них, на інші.
- ❖ **Стан** системи - це сукупність значень її параметрів (властивостей) у певний момент часу. Його визначають або через вхідні впливи й вихідні сигнали (результати), або через макропараметри, макровластивості системи (тиск, швидкість, температура, уставний фонд тощо).



- ☞ Якщо система здатна переходити з одного стану до іншого, то говорять, що вона має певну **поведінку**. Цим поняттям користуються, коли не відомі закономірності (правила) переходу з одного стану до іншого. Тоді зазначають, що система має якусь поведінку, та з'ясовують її характер, механізми, алгоритми тощо.
- ☞ **Рівновага** - це здатність системи за відсутності зовнішніх впливів, що збурюють (чи при постійних впливах), зберігати свою поведінку як завгодно довго.
- ☞ Під **стійкістю** стану системи розуміють ситуацію, коли малим змінам зовнішніх впливів відповідають малі зміни вихідних параметрів системи чи її властивостей.
- ☞ Поняття **розвитку**, як і поняття рівноваги та стійкості, характеризує зміну стану системи в часі. Воно допомагає пояснити складні термодинамічні й інформаційні процеси у природі та суспільстві. Вирізняють еволюційний та стрибкоподібний (революційний) розвиток. У першому випадку характеристики з часом змінюються повільно, структура системи залишається незмінною. У другому – спостерігаються різкі стрибкоподібні зміни окремих параметрів системи, можуть змінюватися її будова й характер зв'язків між компонентами.
- ☞ **Адаптацією** називають процеси пристосування системи до зовнішнього середовища, унаслідок яких підвищується ефективність її функціонування. Ці процеси можуть супроводжуватися зміною структури та характеристик системи.



Властивості систем

Пов'язані з цілями та функціями

- ✎ Ефект синергії — односпрямованість (або цілеспрямованість) дій компонентів посилює ефективність функціонування системи.
- ✎ Пріоритет інтересів системи більш широкого (глобального) рівня перед інтересами її компонентів (ієрархічність).
- ✎ Емерджентність — цілі (функції) компонентів системи не завжди збігаються з цілями (функціями) системи.
- ✎ Мультиплікативність - і позитивні, і негативні ефекти функціонування компонентів в системі мають властивість множення, а не додавання.
- ✎ Цілеспрямованість — діяльність системи підпорядкована певній цілі.
- ✎ Альтернативність шляхів функціонування та розвитку.

Пов'язані зі структурою

- ž Цілісність - первинність цілого по відношенню до частин: появи у системи нової функції, нової якості, органічно впливають зі складових її елементів, але не властивих жодному з них, взятому ізольовано.
- ž Неадитивності - принципова несвідомих властивостей системи до суми властивостей складових її компонентів.
- ž Структурність - можлива декомпозицію системи на компоненти, встановлення зв'язків між ними.
- ž Ієрархічність - кожен компонент системи може розглядатися як система (підсистема) більш широкої глобальної системи.

Пов'язані з ресурсами та особливостями взаємодії із середовищем

- ž *Комунікативність* - існування складної системи комунікацій із середовищем у вигляді ієрархії.
- ž Взаємодія і взаємозалежність системи і зовнішнього середовища.
- ž Адаптивність - прагнення до стану стійкої рівноваги, яке передбачає адаптацію параметрів системи до мінливих параметрами зовнішнього середовища (проте «нестійкість» не у всіх випадках є дисфункціональному для системи, вона може виступати і як умови динамічного розвитку).
- ž Надійність - функціонування системи при виході з ладу однієї з її компонент, збереженість проектних значень параметрів системи протягом запланованого періоду.

Інші

- ž Інтегративність - наявність системоутворювальних, системозберігальних факторів.
- ž Еквіфінальність - здатність системи досягати станів, що не залежать від вихідних умов і визначаються тільки параметрами системи.
- ž Спадковість.
- ž Розвиток.
- ž Порядок.
- ž Самоорганізація.