

СИСТЕМНІ ВЛАСТИВОСТІ ОБ'ЄКТІВ УПРАВЛІННЯ СКС

Николайчук Я.М.¹⁾, Масло А.Р.²⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾ д.т.н, професор; ²⁾ студент

Найчастіше СКС проектується на основі проблемної орієнтації до характеристик та системних властивостей реальних об'єктів управління (ОУ). Таким чином, систематизація характеристик об'єктів управління на основі системних принципів є важливим фактором оптимізації відповідних параметрів та характеристик комп'ютерної системи.

Розрізняють наступні системні властивості об'єктів управління:

- За складністю ОУ поділяються на три категорії [1]: прості (один технологічний параметр; одна людина); складні (технологічний процес; група людей; технологічна установка); надскладні (система взаємодії великої кількості людей та технологічних процесів, тобто мобільний об'єкт).

- За ознаками ділимості ОУ класифікуються, як:

Елемент - компонент підсистеми, який може мати не більше одного входу та одного виходу двох типів: інформаційний \longrightarrow та матеріальний $\longrightarrow \triangleright$.

Підсистема – складається з елементів, може мати не більше двох входів та двох виходів, характеризується відсутністю зворотніх зв'язків.

Система – це сукупність елементів та підсистем, які взаємодіють між собою на основі системи організаційних зв'язків. Система обов'язково має зворотні зв'язки (рис.1).

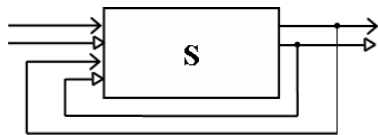


Рисунок 1 - Макромодель системи

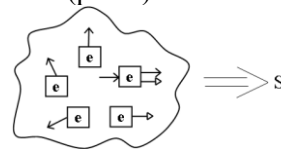


Рисунок 2 - Приклад полікритеріального ОУ

- Полікритеріальність ОУ СКС визначається властивістю ОУ невідповідності критеріїв доцільності елементів та підсистем об'єкта головному напрямку доцільності ОУ, як системи (рис.2).

- Кібернетичність ОУ СКС [2] визначається наступними моделями кібернетичних об'єктів: "чорна скринька"(рис.3а); "сіра скринька"(рис.3б); "прозора скринька"(рис.3в).

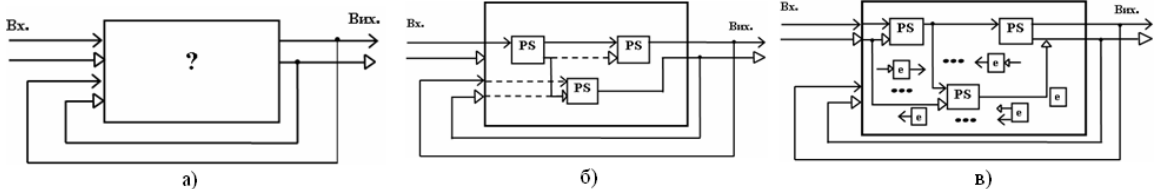


Рисунок 3 - Модель кібернетичної системи

- Замкнутість ОУ СКС визначається характером взаємодії та системою зв'язків. Існують три класи систем по ознаці замкнутості: відкрита система(рис.4а) ; напіввідкрита система(рис.4б); замкнута система(рис.4в).

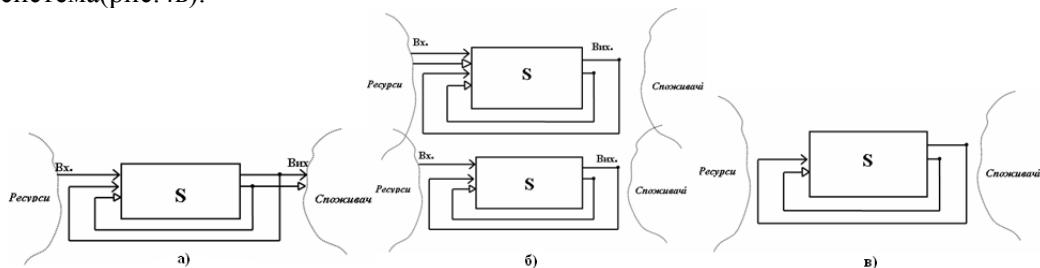


Рисунок 4 - Модель а) відкрита система; б) напіввідкрита система; в) замкнута система

- Характеристика емерджентності системи визначає ступінь складності, архітектурної досконалості та її інтелекту. Оцінка емерджентності визначається за формулою

$$k_e = \frac{N_3}{N_e},$$

де N_3 – число інформаційних зв'язків, N_e – число компонентів системи.

За означенням, система вважається емерджентною, тобто характеризується високими інформаційно-інтелектуальними властивостями, при умові, коли $k_e \geq 2$.

- Існують два класи систем по ознаці ієрархічності: гантельні та пірамідальні (рис.5).

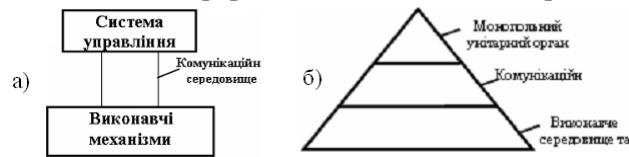


Рисунок 5 - Архітектура системи з а)“гантельними” та б)“пірамідальними” характеристиками.

- Згідно класифікації характеристик системи по ознаках стаціонарності існують три класи системи: стаціонарні(рис. 6а); квазістаціонарні (рис. 6б); нестаціонарні(рис. 6в) [3].

а) $X(t) = F[\bullet] = const$,

б) $X(t) = F[\bullet] = const(t_j - t_i)$,

в) $X(t) = F[\bullet] = var$

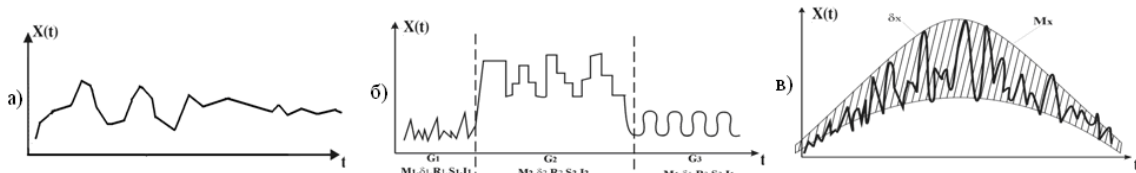


Рисунок 6 - Продукційні часові моделі подання знань об’єктів різних класів стаціонарності ($F[\bullet]$ - компоненти характеристичного функціоналу).

- Характеристика динамічності визначається реакцією об’єкта управління на зовнішнє збурення (рис.7), яке представляється функцією Дірака. Класифікують об’єкти управління за двома ознаками динамічності: нединамічні; динамічні.

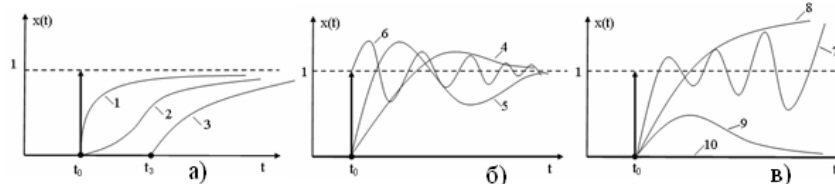


Рисунок 7 - Реакція на зовнішнє збурення а) нединамічного ОУ; б, в) динамічного ОУ.

- Стійкість об’єктів управління визначається на основі теорії управління і охоплює наступні класи об’єктів: абсолютно стійкі (рис 7а); стійкі (рис.7б, 7в); нестійкі та пасивні, які характеризуються відсутністю реакції на зовнішній вплив..

- Об’єкти, які характеризуються властивостями адаптивності мають внутрішню пам’ять для реєстрації передісторії, а також наявність штучного чи природного інтелекту. На рис.8 показані часові перехідні характеристики адаптивних об’єктів. Очевидно, що з часом характеристики ОУ можуть змінюватися, тобто переходити з одного класу в інший і за часовими показниками, і за амплітудою зовнішнього впливу.

- Післядія – характеристика, яка визначає реакцію об’єкту після припинення дії зовнішнього впливу. На рис. 9 видно, що об’єкти можуть характеризуватися інвертованими характеристиками абсолютно стійких та нестійких об’єктів, динамічністю або пасивністю та різними характеристиками стійкості.

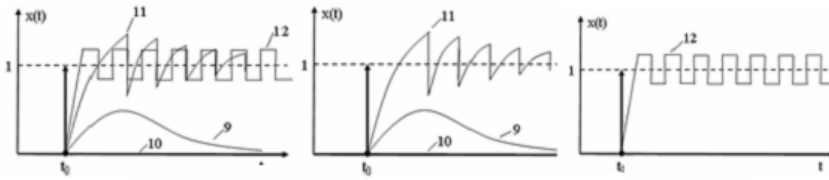


Рисунок 8 - Перехідні характеристики адаптивних об’єктів

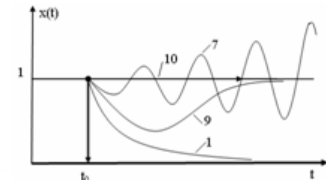


Рисунок 9 - Реакція об’єкта після припинення дії зовнішніх впливів.

При цьому саме об’єкти з нестійкими характеристиками можуть найкраще функціонувати в умовах припинення дії зовнішніх впливів за рахунок наявності позитивних зовнішніх зворотніх зв’язків.

Список використаних джерел

1. Мартин Дж. Планирование развития автоматизированных систем. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 196с.
2. Николайчук Я.М. Проективання спеціалізованих комп’ютерних систем. / Навчальний посібник / Николайчук Я.М., Возна Н.Я., Пігух І.Р. / - Тернопіль: ТзОВ «Терно-Граф», 2010.-392с.
3. Николайчук Я.М. Теорія джерел інформації / Видання друге, виправлене / Николайчук Я.М. - Тернопіль: ТзОВ «Терно-Граф», 2010. – 536 с.