МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра «Програмна інженерія та інформаційні технології управління»

РЕФЕРАТ

на тему:

«Поняття системної задачі та її властивості»

з дисципліни «Системний аналіз»

Виконав:

Студент групи КН-416а

Бодня Є. В.

Перевірив:

доц. каф. ПІІТУ Лисицький В. Л.

Харків – 2020

ЗМІСТ

[ВСТУП....…………………….…………………………………………………...…3](#_Toc500926339)

[1 ЗАДАЧІ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ…………………………………………….](#_Toc500926341)5

[2 ВЛАСТИВОСТІ СИСТЕМНОЇ ЗАДАЧІ.……………………………………….](#_Toc500926341)8

[ВИСНОВКИ](#_Toc500926353)...……………………………………………………………………...11

[СПИСОК](#_Toc500926354) ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ...……………………………………………..12

ВСТУП

Системний аналіз, як дисципліна, сформувався в результаті необхідності досліджувати й проектувати великі (великомасштабні) та складні системи, управляти ними в умовах неповноти інформації, обмеженості ресурсів і дефіциту часу. У системному аналізі розглядаються не будь-які, а саме великі та складні системи. Загальновизнаного кордону, що розділяє великі й складні системи, немає. Проте наголошується, що термін «велика система» характеризує багатокомпонентні системи, що включають значне число елементів з однотипними багаторівневими зв'язками. Великі системи – це просторово-розподілені системи високого ступеня складності, в яких підсистеми (їх складові частини) також відносяться до категорій складних. Додатковими ознаками, що характеризують велику систему, є:

* великі розміри;
* складна ієрархічна структура;
* циркуляція в системі великих інформаційних, енергетичних і матеріальних потоків;
* високий рівень невизначеності в описі системи.

У свою чергу, термін «складна система» характеризує структурно і функціонально складні багатокомпонентні системи з великим числом взаємозалежних та взаємодіючих елементів різного типу і з численними, і різнорідними зв'язками між ними. Складні системи відрізняються багатомірністю, різнорідністю структури, різноманіттям природи елементів і зв'язків, різною організаційною опірністю та чутливістю до впливів, асиметричністю потенційних можливостей здійснення функціональних і дисфункціональних змін. При цьому кожен з елементів такої системи може бути також представлений у вигляді системи (підсистеми). До складної можна віднести систему, що володіє принаймні однією з таких ознак:

* система в цілому має властивості, якими не володіє ні одна зі складових її елементів;
* систему можна розділити на підсистеми і вивчати кожну з них окремо;
* система функціонує в умовах суттєвої невизначеності й впливу середовища на неї, що обумовлює випадковий характер зміни її показників;
* система здійснює цілеспрямований вибір своєї поведінки.

Саме проблема управління складними системами і становить основний зміст задач системного аналізу. Для того, щоб успішно впоратися з цією проблемою, необхідно вивчити об'єкт управління – тобто саму систему, а також визначити мету управління – з'ясувати необхідний (доцільний) стан системи, тобто стан, до якого вона повинна прагнути. Методи і процедури системного аналізу спрямовані на виявлення цілей, висунення альтернативних варіантів вирішення проблем, виявлення масштабів невизначеності по кожному з варіантів і зіставлення варіантів по тих чи інших критеріях ефективності, а також пов'язаних організаційних завдань [1].

1. ЗАДАЧІ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Системний аналіз – це методологія рішення проблем, заснована на структуризації систем та кількісному порівнянні альтернатив.

У системному аналізі використовується математичний апарат загальної теорії систем, а також якісні й кількісні методи математичної логіки, теорії ефективності, теоретичної інформатики, структурної лінгвістики, теорії множин методів штучного інтелекту, методів моделювання.

Застосування системного аналізу в теорії прийняття рішень дає можливість виділити перелік і вказати методику виконання взаємопов'язаних завдань, що дозволяють не упустити важливі зв'язки і властивості об'єкта автоматизації.

Основними задачами системного аналізу є:

* + завдання декомпозиції – представлення систем з підсистем, що складаються з елементів;
  + завдання аналізу визначення властивостей систем або навколишнього середовища (визначення закону перетворення інформації, що описує поведінку системи);
  + завдання синтезу – по опису закону перетворення інформації побудувати систему.

В рамках кожного завдання виконуються приватні процедури.

Декомпозиція включає, як правило, дві процедури – спостереження і вимір.

В задачах аналізу і синтезу виділяються процедури оцінки властивостей і алгоритмів, що реалізують заданий закон перетворення інформації [2].

Системна задача – це задача аналізу певної сукупності властивостей об'єкта дослідження з єдиної позиції цілісного підходу для досягнення заданих цілей при наявних ресурсах.

Системні задачі вирішують в ході дослідження та проектування складних систем. Завданням етапу дослідження систем є накопичення знань про стан їх внутрішніх елементів і зв'язків між ними, а також про характер взаємодії цих систем з зовнішнім середовищем з урахуванням конкретних цілей дослідження. Завданням етапу проектування складних систем є їх створення шляхом використання накопичених знань, що дозволяють досягти нових властивостей цих систем і реалізації нових цілей при їх взаємодії з зовнішнім середовищем [3].

Головною задачею системного аналізу є вирішення проблемної ситуації, що виникла перед об'єктом проведеного системного дослідження. Системний аналіз займається вивченням проблемної ситуації, з'ясуванням її причин, виробленням варіантів її усунення, прийняттям рішення й організацією подальшого функціонування системи, що вирішує проблемну ситуацію. Початковим етапом будь‑якого системного дослідження є вивчення об'єкта системного аналізу, який проводиться, з подальшою його формалізацією. На цьому етапі виникають завдання, в корені відрізняють методологію системних досліджень від методології інших дисциплін, а саме, в системному аналізі вирішується двоєдине завдання. З одного боку, необхідно формалізувати об'єкт системного дослідження, з іншого боку, формалізації підлягає процес дослідження системи, процес постановки і вирішення проблеми.

Наступною важливою задачею системного аналізу є проблема прийняття рішення. Це застосовується в задачах дослідження, проектування та управління складними системами, що включають в себе велику кількість елементів і підсистем, проблема прийняття рішення пов'язана з вибором певної альтернативи розвитку системи в умовах різного роду невизначеності. Невизначеність може бути обумовлена ​​наявністю безлічі чинників, які чинять спротив точній оцінці – впливом на систему невідомих чинників, багатокритеріальністю завдань оптимізації, недостатньою визначеністю цілей розвитку систем, неоднозначністю сценаріїв розвитку системи, недостатністю апріорної інформації про систему, впливом випадкових факторів в ході динамічного розвитку системи та іншими умовами. Ще один поширений вид невизначеності являє собою невизначеність, пов'язану з подальшим впливом результатів прийнятого рішення на проблемну ситуацію. Справа в тому, що поведінки складних систем властива неоднозначність, тобто після прийняття рішення можливі різні варіанти поведінки системи. Оцінка цих варіантів, ймовірності їх виникнення є також однією з основних задач системного аналізу.

Як правило, в умовах зазначених невизначеностей, вибір альтернативи вимагає аналізу складної та багатосторонньої інформації. У цьому сенсі, метою застосування системного аналізу є підвищення ступеня обґрунтованості прийнятого рішення, розширення безлічі варіантів, серед яких проводиться обґрунтований вибір. Для цього в системному аналізі розробляються моделі прийняття рішень, методи вибору рішень і обґрунтування критеріїв, які характеризують якість прийнятих рішень. На етапі вироблення і прийняття рішень необхідно враховувати взаємодію системи з її підсистемами, поєднувати цілі системи з цілями підсистем, виділяти глобальні та другорядні цілі.

Іншою важливою задачею системного аналізу є дослідження процесів цілеутворення, їх вивчення й розробка засобів роботи з цілями (формулювання, структуризація або декомпозиція цільових структур, програм і планів, а також зв'язків між ними), і це часто виявляється більш важким завданням, ніж подальший вибір кращого рішення. У цьому сенсі системний аналіз іноді визначають як методологію дослідження цілеспрямованих систем. Формулювання мети при вирішенні задач системного аналізу є однією з ключових процедур, тому що мета є об'єктом, що визначає постановку задачі системних досліджень.

Важливе місце в системному аналізі займають і задачі організації, в тому числі проблеми управління в ієрархічних системах, вибір оптимальної структури, оптимальних режимів функціонування, оптимальної організації взаємодії між підсистемами і елементами та інші організаційні завдання. Виявлення та вирішення подібних проблем може бути успішно вирішено при спільній роботі системних аналітиків і фахівців у відповідній галузі дослідження.

У системному аналізі використовується сучасний математичний апарат і обчислювальні системи, однак для опису складних систем, в тому числі прогнозування їх поведінки, виявляється неможливим спиратися тільки на суворі математичні методи. Тому в системному аналізі широко використовуються неформальні процедури, при цьому однією з центральних методологічних проблем системного аналізу, що виникає при вивченні складних систем, є об'єднання формальних і неформальних методів аналізу і синтезу. Основним інструментом, що забезпечує це об'єднання, є імітаційні моделі, створені за допомогою методів комп'ютерного моделювання.

Задачею системного аналізу є конструювання імітаційних систем будь-якої складності, проте слід зазначити, що в системних дослідженнях не мають на меті створення певної «супермоделі», мова йде про розробку приватних моделей, кожна з яких вирішує свої специфічні питання. Навіть після того як подібні імітаційні моделі створені й досліджені, питання про зведення різних аспектів поведінки системи в якусь єдину схему залишається відкритим. Однак вирішити його можна і потрібно не за допомогою побудови «супермоделі», а аналізуючи реакції на поведінка інших взаємодіючих об'єктів, які спостерігаються, тобто шляхом дослідження поведінки об'єктів – аналогів і перенесення результатів цих досліджень на об'єкт системного аналізу. Таке дослідження дає підставу для змістовного розуміння ситуацій взаємодії та структури взаємозв'язків, що визначають місце досліджуваної системи в структурі суперсистеми, компонентом якої вона є.

Окрему групу задач системного аналізу складають задачі дослідження комплексу взаємодій аналізованих об'єктів із зовнішнім середовищем. Рішення подібних задач передбачає проведення кордону між досліджуваною системою й зовнішнім середовищем, яке визначає граничну глибину впливу розглянутих взаємодій, якими обмежується розгляд, визначення реальних ресурсів такої взаємодії, розгляд взаємодій досліджуваної системи з системою більш високого рівня. Задачі цього типу пов'язані з конструюванням альтернатив взаємодії системи з зовнішнім середовищем, альтернатив розвитку системи в часі та в просторі [1].

Таким чином, в основі системного аналізу як науки лежать певні поняття і принципи проведення аналізу систем

1. ВЛАСТИВОСТІ СИСТЕМНОЇ ЗАДАЧІ

Системна задача – це задача аналізу певної сукупності властивостей об'єкта дослідження з єдиної позиції цілісного підходу для досягнення заданих цілей в умовах, що складаються.

Серед властивостей системних задач найважливішими є:

* неоднозначність і суперечливість вимог до виробу;
* суперечливість цілей і неоднозначність умов застосування виробу;
* невизначеність і непередбачуваність можливих дій конкурентів;
* необмеженість і непрогнозованість безлічі ситуацій ризику на різних стадіях життєвого циклу виробу.

Відмінність задач можна характеризувати рядом факторів, зокрема:

* структурою впорядкованості і взаємозалежності зв'язків між множинами вихідних даних задачі й множинами кінцевих результатів її рішення;
* узгодженістю і впорядкованості вимог до вказаних множин;
* рівнем обчислювальної складності задачі;
* ступенем структуризації і рівнем потенційної формалізації задачі.

Системні задачі можуть виникати в двох основних контекстах: при дослідженні та при проектуванні складних систем. Завданням дослідження систем є накопичення знань про стани їх внутрішніх елементів і зв'язків між ними, а також про характер взаємодії цих систем із зовнішнім середовищем виходячи з конкретних цілей дослідження. Завданням проектування складних систем є їх створення на основі використання накопичених знань для досягнення нових властивостей цих систем і нових цілей при їх взаємодії з зовнішнім середовищем [4].

Фундаментальними властивостями системної методології є результативність, ефективність і масштабність.

Результативність – це здатність методології як робочого інструментарію користувача забезпечити можливість отримання практично прийнятного рішення прикладних системних задач, що характеризуються неповнотою, неточністю, суперечністю, невизначеністю вихідної інформації. Практично прийнятним рішенням називають результат, який задовольняє дослідника з точки зору необхідної точності, достовірності та обґрунтованості.

Ефективність – здатність методології забезпечувати кінцевий результат в формі вирішення реальних системних задач за прийнятний час з допустимими витратами обчислювальних, фінансових або будь-яких інших ресурсів. Зміст цієї властивості обумовлено необхідністю зіставлення ефекту від використання отриманого результату і витрат на його досягнення. Воно полягає в тому, що економічний, соціальний, екологічний або інший очікуваний ефект від рішення системної задачі повинен бути порівняний з витратами. При цьому необхідно забезпечити виконання умов: песимістичного – отриманий ефект повинен компенсувати витрати, або оптимістичного – отриманий ефект значно перевищує витрати.

Масштабність – властивість застосовності методології для вирішення широкого круга прикладних задач, що істотно відрізняються за багатьма факторами, в тому числі природою об'єктів, областю застосування, рівнем інформованості дослідника, змістом завдань і т. д. [3].

ВИСНОВКИ

Системний аналіз спирається на ряд прикладних логіко-математичних дисциплін, технічних процедур і методів, широко використовуваних в діяльності управління, включаючи формалізовані і неформалізовані засоби дослідження, а також на сукупність принципів, тобто вихідних, прийнятих за істину правил, які використовуються в якості основи для побудови методів аналізу.

Задачі системного аналізу полягають в розумінні функціонування системи (власне аналіз – метод наукового пізнання, що складається в уявному або фактичному розкладанні цілого на складові частини), де завданнями вищого рівня виступають проектування потрібної системи, її створення і управління нею.

Більшість задач системного аналізу можна трактувати як неформалізовані та формалізовані складові, що включаються. Таким чином, для вирішення багатьох завдань системного аналізу використовують принцип декомпозиції вихідної задачі на послідовність більш простих з подальшим агрегуванням результатів вирішення окремих завдань в підсумкове рішення вихідної загальної задачі системного аналізу. Кожну часткову задачу системного аналізу в свою чергу, можна декомпозувати в послідовність ще більш простих задач. Процес декомпозиції триває до такого рівня, коли отримана часткова задача має формалізовану частину, яку можна вирішити за допомогою відомих або спеціально розроблених точних або наближених методів і алгоритмів. Аналогічно здійснюється агрегування отриманих результатів [5].

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Н. Д. Дроздов, В. Н. Чернышов, А. А. Шумский, А. А. Шелупанов, А. В. Александров – Системный анализ [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL – https://gtmarket.ru/concepts/7111.
2. Концептуальные понятия теории систем и системного анализа [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL – http://elenagavrile.narod.ru/ TPR/Lekcciya\_23.pdf.
3. Свойства и принципы системной методологии [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL – http://dl.khadi.kharkov.ua/mod/book/view.php? id=18840&chapterid=3754.
4. Свойства системных задач и системной методологии [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL – http://gendocs.ru/v2274/?cc=4.
5. Особенности решения системной задачи [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL – dl.khadi.kharkov.ua/mod/book/view.php?id=18845&chapterid=3757.