

# Основи системного аналізу

Вступ

Савченко Ілля Олександрович  
ННК “ІПСА” НТУУ “КПІ ім. Ігоря Сікорського”

# Література

- Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ. Проблемы, методология, приложения. – К.: Наукова думка, 2011. – 726 с.
- Тоценко В.Г. Методы и системы поддержки принятия решений. Алгоритмический аспект. - К.: Наукова думка, 2002. – 381 с.
- Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. - М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.
- Панкратова Н.Д., Недашківська Н.І. Моделі і методи аналізу ієрархій: Теорія. Застосування: Навчальний посібник. – К: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2010. – 371 с.
- Панкратова Н.Д., Савченко І.О. Морфологічний аналіз. Проблеми, теорія, застосування. Навчальний посібник. – Наукова думка. – 2015. – 245 с.

# Підхід дослідження операцій vs. Системний підхід

- Дослідження операцій (методи оптимізації і т.д.) – застосування математичних, кількісних методів для обґрунтування рішень у всіх областях цілеспрямованої людської діяльності

# Етапи розв'язання задач дослідження операцій

Побудова моделі



Вибір критерію оптимальності



Знаходження оптимального рішення

# Риси підходу дослідження операцій

- моделі носять об'єктивний характер;
- керівник/замовник одержує науково обґрунтоване рішення;
- існує об'єктивний критерій успіхів у застосуванні методів дослідження операцій

# Система і складна система

- **Система** – впорядкована множина структурно взаємопов'язаних і функціонально взаємозалежних **однотипних елементів**
- **Складна система** – впорядкована множина структурно взаємопов'язаних і функціонально взаємозалежних **різнотипних систем**

# Складність

- Складність – характеристика, пов'язана із проявами взаємодії, взаємозалежності процесів у взаємопов'язаних системах, яку оцінюють ступенем впливу одного або декількох елементів системи на поведінку інших.

Трансобчислювальна складність – для задач, що потребують обробки більше, ніж  $10^{93}$  біт інформації (ліміт Бремермана).

# Погано (слабко) структуровані об'єкти керування

- унікальність
- відсутність формалізованої цілі функціонування
- відсутність оптимальності
- динамічність
- неповнота опису
- наявність свободи волі



ВІДСУТНІСТЬ  
ФОРМАЛІЗАЦІЇ



# Раціональний компроміс

Мета розв'язання таких задач:

## Пошук раціонального компромісу

- Процедура є суб'єктивною, її виконує ОПР
- Задачу аналізу якості і ефективності прийнятої стратегії дій людини в системі людина/об'єкт/середовище розв'язує **системний аналітик**

# Формалізація

Формалізація дає можливість використати деякий інструментарій у вигляді математичних методів, алгоритмів, процедур.



Компроміси:

- деталізація
- час
- точність і т.д.

# Невизначеності в задачах системного аналізу

## Невизначеність цілей

- Невизначеність вибору і досягнення цілей у багатокритеріальних задачах прийняття рішень

## Ситуаційна невизначеність

- Невизначеність впливу неконтрольованих факторів на процеси практичної діяльності

## Невизначеність конфліктів

- Невизначеність вибору цілей, задумів і планів у процесі взаємодії партнерів або протидії конкурентів або супротивників

# Системний аналіз

Системний аналіз – це прикладна наукова методологія, що спирається на широке різноманіття **системно організованих, структурно взаємопов'язаних і функціонально взаємодіючих** евристичних процедур, методичних прийомів, математичних методів, алгоритмічних програмних і обчислювальних засобів, яка забезпечує формування **цілісних, міждисциплінарних знань про досліджуваний об'єкт** як про сукупність взаємопов'язаних процесів різної природи для **подальшого прийняття рішень** щодо його розвитку і поведінки з урахуванням множини **конфліктних критеріїв і цілей, присутності факторів ризику, неповноти та недостовірності інформації**.

# Процедури системного аналізу



# Прийняття рішень

Під прийняттям рішень розуміють особливий процес людської діяльності, направлений на вибір найбільш раціонального варіанту дій.

## **Види задач прийняття рішень:**

1. Задача вибору
2. Задача ранжування
3. Задача розподілу ресурсів