

1 СУЧАСНИЙ СТАН НАУКИ ПРО УПРАВЛІННЯ

1.1 Фундаментальні проблеми сучасної теорії управління і теорії систем

Нині основна увага учених, політиків і громадськості усе більшою мірою концентрується на фундаментальних проблемах управління. Істотна відмінність стратегій технологічної діяльності на початку ХХІ століття полягає в освоєнні принципово нових типів об'єктів і процесів, що є дуже складними макросистемами, що саморозвиваються. У таких відкритих макросистемах виникають, як відомо, явища, що базуються в першу чергу на інформаційних взаємодіях.

Сучасні складні системи різноманітної природи є комплексом різних підсистем, що виконують певні технологічні функції і пов'язаних між собою процесами інтенсивного динамічної взаємодії і обміну енергією, речовиною і інформацією. Вказані суперсистеми є нелінійними, багатомірними і багатозв'язковими, в них протікають складні перехідні процеси і виникають критичні і хаотичні режими. Проблеми автоматичного управління такого роду динамічними суперсистемами є дуже актуальними, надзвичайно складними і малодоступними для традиційних теорії і методів управління. В якості інструменту для вирішення цих проблем необхідно використати принципи і методи нових теорій управління.

Системи управління повинні вдосконалюватись з урахуванням складності об'єктів управління, вимог високої ефективності виробництва та якості продукції, а це, в свою чергу, диктує необхідність створення нових принципів та методів проектування систем автоматичного управління.

Сучасними рисами теорії автоматичного управління на теперішній час є рішення задач синтезу багатовимірних систем управління, теорії оптимального управління, задач оптимізації багатооб'єктних багатокритеріальних систем, синтез систем автоматичного управління методами диференційної геометрії, використання нейрокомп'ютерних керуючих обчислювальних систем, основні положення теорії катастроф, фракталів, хаосу, а також задачі дослідження та проектування робастних та адаптивних систем.

Необхідність керування в невизначених умовах та жорстких вимогах до використання обмежених запасів енергії та швидкодії для досягнення об'єктом керування заданого стану привело до розвитку таких розділів сучасної теорії автоматичного керування як ідентифікація систем, оптимальне та робастне керування.

Розробка інженерних методів синтезу оптимальних систем автоматичного керування передбачає використання достатньо обґрунтованих методів імітаційного моделювання та дослідницького узагальнення і систематизації для конкретного об'єкту керування в протизагу строго математичному доказу для довільної узагальненої моделі з подальшим суттєвим спрощенням для практичних задач. Таким чином, створення інженерних методів синтезу оптимальних систем керування динамічними об'єктами є нагальною проблемою для розвитку сучасної теорії автоматичного керування.

Рішенням Ради президентів академій наук України від 11 липня 2014 р ухвалені Основні наукові напрями та найважливіші проблеми фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук. У цьому документі зокрема такі пріоритетні напрямки:

- а) розробка математичних методів та систем моделювання об'єктів та процесів
- б) дослідження та створення систем керування процесами, що описуються системами диференціально-різницевих, інтегро-диференціальних, інтегральних рівнянь, рівнянь з розподіленими параметрами та дробовими похідними
- в) розробка методів керування динамічними процесами в умовах невизначеності, розв'язання ігрових задач динаміки, керування групами рухомих об'єктів
- г) дослідження стохастичних, імпульсних, робастних, гібридних та ергатичних систем керування, оцінка параметрів систем
- д) дослідження проблем керування у функціональних просторах, системами зі змінною структурою

- е) оптимізація керованих систем відносно різних критеріїв якості (швидкодії, мінімуму затрат енергії, мінімізації відстані)
- ж) розробка теоретичних основ і прикладних методів створення комп'ютерних інформаційно-аналітичних та управляючих систем

1.2 Сучасні підходи до дослідження систем управління

В умовах динамічності сучасного виробництва управління повинне знаходитися в стані безперервного розвитку, який сьогодні неможливо забезпечити без дослідження шляхів і можливостей цього розвитку, без вибору альтернативних напрямів.

Необхідність в дослідженнях систем управління продиктована досить великим колом проблем, з якими доводиться стикатися. Від правильного рішення цих проблем залежить успіх роботи.

Дослідження систем управління можуть бути різними як по цілях, так і за методологією їх проведення. У кожному конкретному випадку, виходячи з поставлених цілей, доводиться вибирати необхідний вид дослідження.

Вибір правильного методологічного підходу до дослідження робить найістотніший вплив на процес його проведення і результативність, оскільки від цього багато в чому залежить спрямованість усіх дослідницьких робіт.

Розглянемо основні методологічні підходи до дослідження систем управління.

Велика частина об'єктів, що вивчаються, - динамічні, внутрішньо взаємозв'язані об'єкти, що взаємодіють із зовнішнім середовищем, тому одним з найбільш прийнятних підходів їх дослідження є **діалектичний**.

Цей підхід походить з суті діалектики, яка є вченням про загальні зв'язки явищ і найбільш загальні закономірності розвитку.

Даний підхід зумовлює необхідність використання наступних принципів :

- а) врахування неперервного руху і розвитку усіх явищ;
- б) принцип науковості, що вимагає використання усього нового і прогресивного і такого, що забезпечує передбачення явищ і ефективного використання результатів досліджень;

- в) принцип взаємодії, що вимагає дослідження різноманітних зв'язків, багатоваріантності, і цілісності відображення явищ.

Процесний підхід (процес - послідовна зміна станів в розвитку чого-небудь; розвиток якого-небудь явища) розглядає управління як безперервне виконання комплексу взаємозв'язаних між собою видів діяльності і функцій управління (прогнозування, планування, організація і т. д.). Причому виконання кожної функції управління тут також розглядається у вигляді процесу, тобто як сукупність взаємозв'язаних неперервно виконуваних дій, ресурсів, що перетворюють деякі входи у відповідні виходи або результати, інформації і т. п..

Часто вихід одного процесу є входом для іншого, а сам процес управління визначається сумою усіх пов'язаних виконуваних функцій.

Переваги процесного підходу полягає в наступній:

- а) безперервності взаємозв'язаного проведення дослідницьких робіт;
- б) синергетичність результату досліджень; синергетичний ефект - взаємне посилення дії окремих чинників
- в) повніше виконання вимог до проведення досліджень;
- г) постійне поліпшення процесів внаслідок використання попередніх результатів досліджень.

Суть **функціонального** підходу полягає в розгляді досліджуваної системи або її складових елементів тільки з позицій зовнішнього середовища. Таке представлення системи у вигляді "чорного ящика" дозволяє розглядати стосунки системи з іншими системами і зовнішнім середовищем абстрактно, не вникаючи в процеси, що відбуваються безпосередньо в досліджуваній системі. Саме тому усе те, що відображає поведінку і стосунки системи, називають функцією, а підхід функціональним. При зміні в системі яких-небудь параметрів, що вивчається, у зв'язку з процесом, що відбувається, в "чорному ящику" міняється її стан, про що судять по взаємозв'язкам із зовнішнім середовищем.

Системний підхід припускає, що об'єкт досліджується як цілісна сукупність його підсистем та елементів в усьому різноманітті виявлених

властивостей і зв'язків усередині об'єкта, а також між об'єктом і зовнішнім середовищем.

Цей підхід має істотні достоїнства в порівнянні з іншими:

1) значно ширші можливості для пізнання об'єкта дослідження, у тому числі його синергетичних властивостей;

2) можливість декомпозиції об'єкт, що вивчається, з необхідною глибиною для досягнення мети дослідження, що забезпечує виявлення усього необхідного для вивчення будь-якого відносно неділимого елементу;

3) створення глибшої схеми виявлення і обґрунтування характеру і достовірності зв'язків у досліджуваному об'єкті, що формує передумови для пошуку нових механізмів ефективного функціонування об'єкта;

4) тісний зв'язок з іншими методологічними напрямками науки і можливість спільного інтеграційного застосування різних методологічних підходів, що підвищує результативність дослідження.

Інформаційний підхід розглядає процеси в системі як інформаційні.

Інформаційний підхід в управлінні включає наступні компоненти:

- а) інформаційний аналіз процесів і явищ;
- б) інформаційний опис структури стосунків і зв'язків об'єкта управління;
- в) інформаційний опис структури управлінських потоків;
- г) інформаційні моделі процесів і явищ (інформаційне моделювання)