

---

## РОЗДІЛ 2

# Системний аналіз у дослідженні складних фізичних процесів і полів

---

### 2.1. Визначення складної фізичної системи

Розвиток суспільства на сучасному етапі характеризується безперервним удосконалюванням технічних, економічних, соціальних і інших видів систем. Це викликано постійним підвищенням вимог до якості людського існування. Такі тенденції, у свою чергу, вимагають забезпечення можливостей оперування з усе більш і більш складними системами, прикладами яких можуть служити складні космічні системи, технологічні системи, еколого-економічні системи, біогеоценози, живі організми й ін. У даному випадку поняття „оперування” містить у собі прогнозування й конструювання поведінки подібних систем. Під **складною фізичною системою (СФС)** будемо розуміти таку систему, що характеризується великим числом різнорідних підсистем, в основі яких лежать фізико-хімічні, біологічні, інформаційні процеси й взаємозв'язки між ними, які здійснюються як на синтаксичному, так і на семантичному рівнях [11].

Як приклад СФС може виступати сучасний технологічний комплекс, що включає велике число взаємозалежних технологічних процесів різної природи та організаційних підсистем, а також канали зв'язку між ними, що несуть інформацію як якісного, так і кількісного характеру. Зокрема, до СФС технологічного типу відносяться системи видобуваючого комплексу, транспортування і переробки нафти і газу, складні хіміко-технологічні комплекси й ін.

Характерною рисою складних фізичних систем є те, що вони містять підсистеми двох принципово різних типів: технологічні й організаційні.

Поведінка **технологічних підсистем** або таких, котрі можуть бути віднесені до технологічних, визначається відомим алгоритмом функціонування. Математична модель такої підсистеми може бути представлена сукупністю правил, відносин, рівнянь, що цілком визначають її рух. Такі підсистеми не мають власної мети, їх поведінку можливо конструювати для досягнення заданих ззовні цілей. Слід зазначити, що вид математичних описів технологічних підсистем може бути як детермінованим, так і стохастичним або будь-яким іншим, який дозволяє враховувати наявність фактора невизначеності.

Поведінка **організаційних підсистем** не може бути представлена строгим описом або однозначно визначеною сукупністю описів. Такі системи мають здатність до формулювання на основі системи як власних, так і зовнішніх цінностей.

Реально до організаційних систем можуть бути віднесені технологічні, такі, котрі в силу великої розмірності, істотних невизначеностей або інших особливостей не можуть бути представлені описами практично реалізованої складності. У цьому випадку потрібно застосовувати як семантичний аналіз сигналів, які впливають на підсистему, так і її станів з наступним залученням знань і метазнань для її опису.