**Моделі і моделювання в міжнародних відносинах**

 ***Модель*** (лат. modulus - міра, зразок, норма) - у широкому розумінні - аналог, замінник деякого об'єкта-оригіналу (події, процесу, явища) іншим об'єктом, що за певних умов відображає властивості оригіналу.

 Будь-яка модель може виникнути в процесі ІАР трьома способами:

1. у результаті прямого спостереження явищ, їхнього безпосереднього вивчення й осмислювання (такі моделі називають ***феноменологічними***);
2. у результаті процесу дедукції, коли нова модель створюється як окремий випадок деякої більш загальної моделі (такі моделі називають ***асимптотичними***);
3. у результаті процесу індукції, коли нова модель є узагальненням деяких елементарних моделей (такі моделі називають ***моделями ансамблів***).

 Таким чином, під моделлю ми будемо розуміти спрощене або "упаковане" знання, що несе цілком визначену обмежену інформацію про об'єкт (предмет, фактор, подію, процес, явище), що відображає ті або інші його властивості.

Модель можна розглядати як спеціальну форму кодування інформації. При цьому модель містить у собі потенційне знання, яке, досліджуючи модель, можна одержати і використовувати в практичних інтересах.

 ***Моделювання*** - процес дослідження реальних об'єктів шляхом побудови, вивчення й інтерпретації моделей.

 ***Математична модель*** - наближене, виражене в математичних термінах, представлення об'єктів, концепцій, систем і процесів.

 ***Математичне моделювання в міжнародних відносинах*** - процедура, яка переводить допущення щодо проблемної ситуації або явища в математичний вираз, із наступним аналізом цієї проблеми за допомогою математичних засобів.

 Кінцева мета створення математичних моделей - установлення функціональних залежностей між змінними і параметрами.

 ***Змінна*** - математична величина, яка у досліджуваній проблемі може приймати різноманітні значення.

 ***Параметр*** - математична величина, яка у досліджуваній проблемі зберігає одне і теж значення.

 Різниця між змінною і параметром відносна, тому що величина, постійна при вивченні однієї проблеми, може бути змінною в іншій постановці дослідження.

 ***Функція*** - відповідність між змінними, при якій кожному значенню однієї з них (аргументу, незалежній змінній) відповідає визначене значення іншої змінної (залежної змінної). Така відповідність може бути задана формулою, графіком, таблицею.

 ***Математичний вираз*** - сукупність скінченної множини змінних, параметрів, функцій, об'єднаних операторами математичних дій.

Усі моделі можна розділити на два класи:

1. матеріальні;
2. ідеальні.

 ***Матеріальні моделі*** - моделі, об'єктивні за формою й змістом.

 ***Ідеальні моделі*** - моделі, об'єктивні за змістом (відображають реальну дійсність), але суб'єктивні за формою (існують тільки у свідомості людей і функціонують за законами логіки).

 Ідеальні моделі:

1. **наочні**:

 - схеми;

 - карти;

 - креслення;

 - графіки;

 - гіпотези;

 - представлення;

* аналогії;
1. **знакові:**

 - символи;

 - алфавіт;

 - упорядкований запис;

 - топологічний запис;

 - графовий опис;

 - мережеве представлення;

1. **математичні:**

 - структурні;

 - функціональні;

 - аналітичні;

 - чисельні;

 - імітаційні.

***Структурні моделі*** відтворюють склад елементів об'єкта, системи, явища і взаємозв'язку між ними, тобто структуру об'єкта моделювання.

***Функціональні моделі*** імітують спосіб поведінки оригіналу, його функціональну залежність від зовнішнього середовища.

***Аналітичні моделі*** дозволяють одержати явні залежності необхідних величин від змінних і параметрів, що характеризують явище. Аналітичний розв'язок математичного співвідношення є узагальненим описом об'єкта.

***Числові моделі*** характеризуються тим, що значення необхідних величин можна одержати в результаті застосування кількісних методів. Усі кількісні методи дозволяють одержати тільки часткову інформацію щодо пошукуваних величин, тому що для своєї реалізації потребують завдання всіх параметрів, які входять до математичного співвідношення.

***Імітаційні моделі*** реалізують на ЕОМ у вигляді моделюючих алгоритмів (програм), що дозволяють обчислити значення вихідних характеристик і визначити новий стан, у якому знаходиться модель при заданих значеннях вхідних змінних, параметрів і початковому стані моделі.

 За поведінкою в часі моделі бувають:

* **динамічними** (час відіграє роль незалежної змінної, а поведінка об'єкта моделювання змінюється в часі);
* **статичними** (поведінка об'єкта моделювання не залежить від часу);
* **квазистатичними** (поведінка об'єкта моделювання змінюється з одного статичного стану на інший відповідно до зовнішніх впливів).

 Якщо елементи математичної моделі достатньо точно визначені і поведінку об'єкта моделювання можна точно визначити, те така модель - ***детермінована***, у протилежному випадку - ***стохастична***.

 Якщо параметри і змінні моделі є неперервними величинами, то математична модель ***неперервна***, у протилежному випадку - ***дискретна***.

 Математична модель може мати ***лінійні*** або ***нелінійні*** математичні вирази.

 **Математичні моделі міжнародних відносин, як правило, динамічні, стохастичні, дискретні, нелінійні.**

 У залежності від постановки задачі дослідження при математичному моделюванні міжнародних відносин використовують такий математичний апарат:

* **рівняння** (алгебраїчні, трансцендентні, диференціальні, );
* **методи апроксимації** (інтерполяція, екстраполяція, );
* **методи оптимізації** (структурна та параметрична оптимізація, оптимізація на графах і мережах);
* **методи аналізу стохастичних систем** (теорія ймовірностей, математична статистика, планування експериментів, теорія ігор, теорія систем масового обслуговування);
* **алгебра логіки**;
* **теорія автоматів**;
* **теорія алгоритмів;**
* **теорія інформації**.