

МОДУЛЬ 1.

**ОСОБЛИВОСТІ
ВИКОРИСТАННЯ
МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ
(МОДЕЛЮВАННЯ) В
СУСПІЛЬНІЙ ГЕОГРАФІЇ**



Лекція 1. Основні поняття та історія використання статистичних методів у суспільній географії.

- Об'єкт та мета курсу.
- Визначення математичних методів та моделювання.
- Поняття «модель». Класифікації моделей: натурні, аналогові, математичні.
- Історія розвитку і використання моделей в природознавстві і суспільних науках.

Об'єкт та мета курсу

- ▣ **Мета курсу** – Сформувати у студентів компетентності стосовно застосування статистичних методів, математичного моделювання та комп'ютерних технологій в суспільно – географічних дослідженнях.
- ▣ **Предметом курсу** є вивчення теоретичних основ теорії ймовірностей та математичної статистики як науки про дослідження випадкових процесів і обробку випадкових величин, а також про конкретні методи статистичного моделювання суспільно – географічного процесу.

Об'єкт та мета курсу

Завдання курсу:

- сформуувати у студентів сучасну методологію використання математичних методів, моделей та комп'ютерних технологій при дослідженні соціально – географічних систем;
- дати студентам знання та поняття стосовно основних методів і підходів в математичній обробці суспільно – географічної інформації;
- сформуувати у студентів поняття про математичні методи та моделювання при вирішенні суспільно – географічних задач;
- сформуувати у студентів компетентність стосовно використання комп'ютерних технологій та математичних моделей в суспільно – географічних дослідженнях.

Визначення математичних методів та моделювання

- **Метод дослідження** – це сукупність мислених логічних і практичних дій (операцій, процедур, алгоритмів), які мають на меті розв'язання певного наукового пізнавального завдання.
- **Метод науки** – це сукупність дослідницьких дій, що застосовують для здобуття нових знань.
- **Методика** – це сукупність прийомів, способів дослідження, порядок їх застосування та інтерпретації отриманих за їх допомогою результатів. Вона залежить від характеру об'єкта дослідження; методології; мети дослідження; розроблених методів; загального рівня кваліфікації дослідника.

Визначення математичних методів та моделювання

- **Методи загальнонаукові** – це такі засоби і прийоми досліджень, що можуть бути використані після внесення до них певних уточнень та модифікацій в усіх науках. Серед загальнонаукових можна назвати методи абстрагування і конкретизації, індукції та дедукції, аналізу і синтезу, моделювання, формалізації, структурування, макетування, алгоритмізації, прогнозного управління, класифікації, експертних оцінок, тестування тощо.
- **Методи конкретно-наукові** – це такі методи наукового дослідження, які використовуються в окремих науках або у споріднених групах наук. За цією ознакою вони поділяються відповідно на спеціальні та міждисциплінарні. До перших з них належить, наприклад, метод суспільно-географічного районування. Серед міждисциплінарних методів можна назвати метод картографування тощо.

Визначення математичних методів та моделювання

- ▣ **Моделювання** – це процес заміни реального об'єкта дослідження його спрощеним аналогом (моделлю), який у достатній мірі зберігає основні властивості об'єкта і дає можливість дослідити їх для одержання нової інформації про останній.
- ▣ **Моделювання географічне** – це процес побудови, вивчення і використання географічних моделей в практичній і теоретичній діяльності.

Поняття «модель». Класифікації моделей: натурні, аналогові, математичні.

- ▣ **Модель** – це матеріальна чи уявна конструкція, котра в процесі пізнання відбиває і заміщує об'єкт дослідження та що при її безпосередньому вивченні отримуються знання про даний об'єкт.

Поняття «модель». Класифікації моделей: натурні, аналогові, математичні.

- **Натурна модель** в природознавстві, медико-біологічних напрямках, біотехнології, медицині, ветеринарії, сільському господарстві - використання ізольованих органів і тканин, культури клітин, штучних середовищ і умов. Натурні моделі застосовуються і в мистецтві (натурники), в біоніці та в ін. Наприклад анатомія в малюнках сформувалася в результаті анатомічних досліджень художниками і скульпторами як предмет мистецтва (Леонардо, Рафаель та ін.).

Поняття «модель». Класифікації моделей: натурні, аналогові, математичні.

- ▣ **Аналогова модель** представляє досліджуваний об'єкт аналогом, який веде себе як реальний об'єкт, ко не виглядає як такий.
- ▣ **Аналогова модель** явно більш простий і ефективний спосіб сприйняття і прояву складних взаємосв'язей структури великої організації, ніж, скажімо, складання переліку взаємозв'язків всіх працівників.

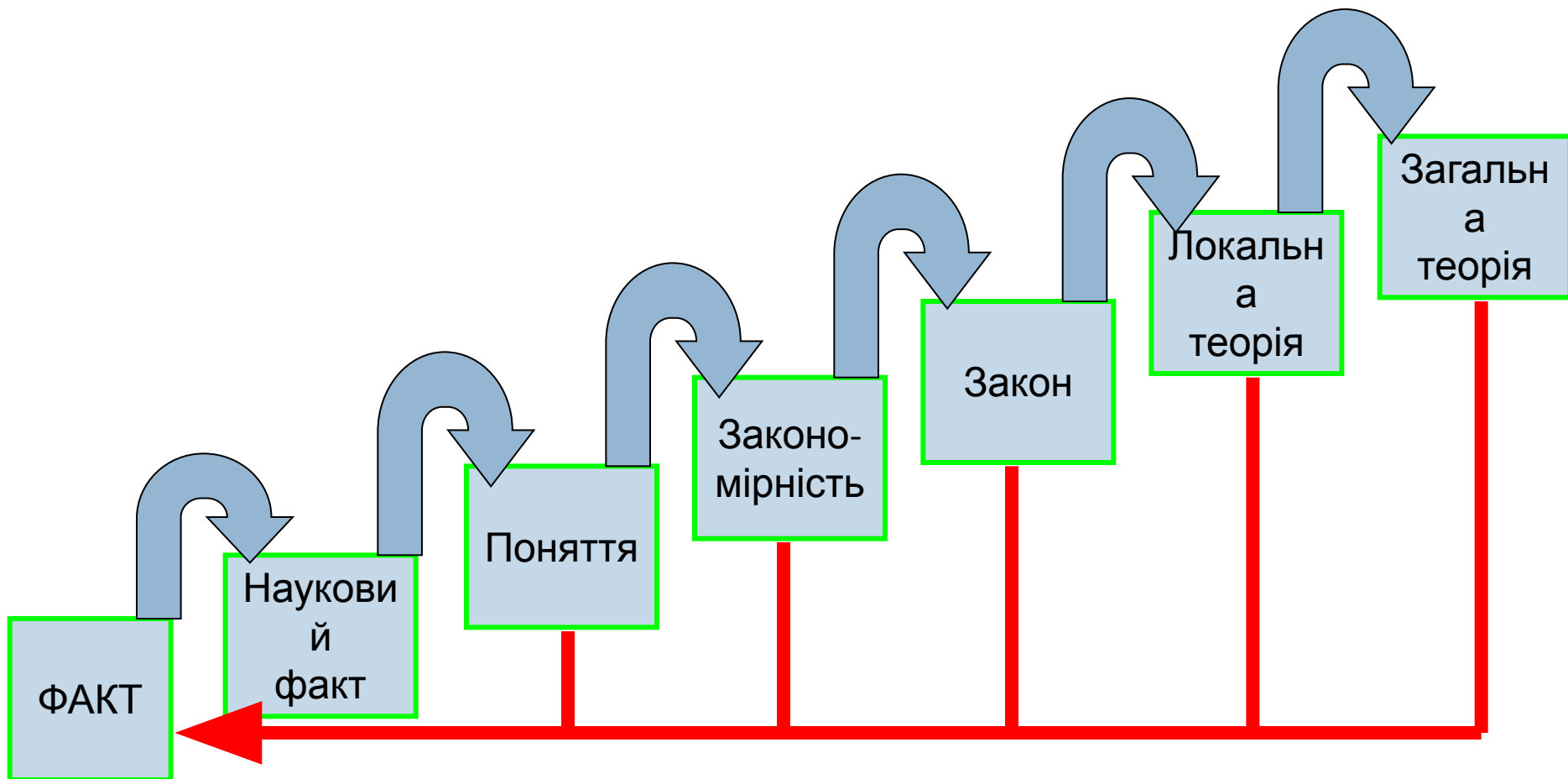
Поняття «модель». Класифікації моделей: натурні, аналогові, математичні.

- **Математична модель** (рос. *математическая модель*; англ. *mathematic model*; Нім. *mathematisches Model n*) — система математичних співвідношень, які описують досліджуваний процес або явище. Математична модель має важливе значення для таких наук, як: економіка, екологія, соціологія, фізика, хімія, механіка, інформатика, біологія, та ін.

Лекція 2. Моделювання, як метод пізнання, в суспільній географії

- Три рівні математизації суспільної географії: рівень параметризації географічних явищ та об'єктів, рівень емпіричних моделей, рівень теоретичних моделей.
- Місце методів ідеалізації, формалізації, математичних методів, методів моделювання в методології суспільно-географічного дослідження.
- Протиріччя системного і синергетичного підходів.
- Перспективи розвитку моделювання в суспільній географії.

Розвиток наукового знання



Система методів і підходів географічної науки

Хорологічний підхід (події, явища у просторі)– географія

Історичний підхід (події, явища у часі) - історія

Географічний підхід – комплексність і територіальність аналізу об'єкту вивчення

Системний підхід – сукупність елементів, об'єднаних загальною діяльністю (функцією) (система – онтологічне і епістемологічне розуміння)

Інформаційний підхід – розгляд процесів, явищ з точки зору найбільш загального інформаційного обміну

Синергетичний підхід – міждисциплінарні дослідження

Еволюційний підхід – розгляд процесів у розвитку

Загальнонаукові (філософські) методи в географії

Діалектичний метод – окреме і загальне знаходяться у суперечливій єдності (діалектична логіка – основний інструмент дослідження)

Індуктивний метод – рух від часткового до загального (емпіричні методи)

Дедуктивний метод – рух від загального до часткового (теоретичні методи)

Аналіз і синтез – виділення найважливішого і створення абстракцій (методи групування, районування, систематизації тощо)

Методи географічних досліджень

1. Методи інформаційного забезпечення:

- спостереження – польові: **експедиційний метод** (екстенсивний, охоплює велику територію, але не дає даних про динаміку), **стаціонарні** (мала територія, але синхронні довготривалі спостереження), **довгострокові галузеві** (метеорологічна, геофізична, гідрологічна мережі, екологічний моніторинг тощо).
Обов'язкове прото-колювання, фіксація якісних і кількісних показників, польові книжки, зарисовки, знімальні планшети, фото тощо;
- первинна обробка, складання баз даних;
- камеральні спостереження – обробка результатів статистичного обліку, соціологічних досліджень тощо;
- ГІС – локальні – глобальні, галузеві – конкретно орієнтовані. загальні: створення мереж банків даних

Методи географічних досліджень

2. Картографічні – (опрацювати самостійно), використання ГІС – технологій, комп'ютерних технологій тощо; картографічне моделювання – анімація процесів, динаміка розвитку об'єктів, використання математичного апарату – математико – картографічне моделювання.

Найбільш ефективно використання комбінованих методів.

Конкретні методи: порівняльно – картографічний; історико – картографічний; індикаційно – картографічний; математико – картографічний.

3. Дистанційні методи – відносяться частково до методів інформаційного забезпечення – аерокосмічні дослідження, зондування поверхні і надр у різних частинах спектру, складання топографічних карт, виконання спеціальних досліджень (визначення запасів вологи, прогнозування врожайності, моніторинг стану річок, поверхні тощо)

Методи географічних досліджень

- 4. Порівняльний метод** – знаходження емпіричних залежностей шляхом порівняння однорідних об'єктів; це основа систематизації – типологічної (класифікація) чи регіональної (районування).
- 5. Метод географічних аналогів** – порівняння різнорідних об'єктів, один добре вивчений (прототип), інший новий, властивості прототипу переносяться на новий. Цей метод на стику моделювання і порівняльного методу.
- 6. Математичні методи** – універсальні методи, використовуються на всіх стадіях дослідження – від первинної обробки до узагальнення. Різні розділи математики, найчастіше теорія ймовірностей і математична статистика (факторний аналіз, кластер – аналіз, тренд – аналіз тощо), мат-логіка і теорія множин, диференційні

Методи географічних досліджень

7. Моделювання – принцип подібності або аналогії, класифікації моделей: ідеальні, фізичні, матеріальні, мате-матичні, просторово – подібні (макети), образно – знакові (у т.ч. карти), вербальні, графічні, знакові. ГІС – технології і використання комп’ютерів. У суспільній географії моделі – графи, моделі – дерева, статистичні моделі. Моделі гло-бальних процесів (“ядерна зима”, перенаселення Землі, прогноз змін клімату тощо).

Лекція 4. Випадковий характер організації географічного середовища

- Організація географічного середовища. Локальні та інтегральні процеси.
- Поняття про ймовірність.
- Принципово випадковий характер суспільно – географічних процесів.
- Особливості суспільно – географічної інформації.

Поняття про ймовірність

- **Ймовірність** – числова характеристика можливості того, що випадкова подія відбудеться в умовах, які можуть бути відтворені необмежену кількість разів.

Поняття про ймовірність.

- **Довірча ймовірність** – ймовірність накриття довірчим інтервалом істинного значення параметра. Довжина довірчого інтервалу пропорційна величині довірчої ймовірності. Найбільш вживані стандартні значення довірчої ймовірності наступні: $P = 0.9; 0.95; 0.99; 0.999$.

Особливості суспільно – географічної інформації.

Існує кілька груп визначень інформації:

- будь-які відомості, дані, що передаються різними каналами;
- будь-які відомості, дані, що зменшують ступінь невизначеності про навколишнє середовище;
- міра неоднорідності, розмаїття, впорядкованості, структурованості, організованості систем (атрибутивна концепція інформації);
- запам'ятований вибір в точці біфуркації одного варіанта розвитку з декількох можливих (рівноправних).

Особливості суспільно – географічної інформації.

- ▣ **Соціально-географічна система (соціогеосистема)** – гетерогенна система, що вміщує різні за рівнем уза-гальнення та ієрархії соціальні елементи або підсистеми, а також техногенні абіотичні і біогенні елементи (підсистеми), що знаходяться у взаємодії через потоки речовини, енергії та інформації в географічному просторово-часовому континуумі.

Особливості суспільно – географічної інформації.

- **Соціально-географічний процес (соціогеопроеес)** – послідовна закономірна зміна ситуацій у розвитку різних соціумів в історичному і географічному контексті, як зміна соціальних складових соціогеосистем у просторово-часовому континуумі.

Особливості суспільно – географічної інформації.

- **Інформаційно-суспільно-географічний простір** – простір антропосфери, де існують соціум, господарство і природні системи, територіальна організація, властивості і зв'язок (між собою та зовнішнім середовищем), яких зумовлені складною взаємодією полів різних ознак, а єдність і оптимізація здійснюється через інтерференцію та взаємодію їхніх інформаційних полів.