



МЕТОДИ УЗАГАЛЬНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

- Табличний метод в екологічних дослідженнях.
- Графічний метод в екологічних дослідженнях.

*Головне призначення таблиць –
“...немым числом открыть уста”*
Г. Успенский

Як вже відомо, екологічне дослідження складається з трьох етапів – збору інформації, обробки інформації і узагальнення інформації. Важливість і методологічні основи використання перших двох розглядалися у попередніх розділах. Останній етап – це та стадія роботи з екологічною інформацією, коли оброблений екологічний матеріал потребує узагальнення, наочного подання і відображення складних екологічних ситуацій. Методами наочного подання та викладання фізичних величин, що використовують для більш раціонального та систематизованого викладення цифрової інформації – є статистичні таблиці і статистичні графіки, тобто табличний і графічний метод.

1.5.1. Табличний метод в екологічних дослідженнях

|| **Статистичні таблиці** – це форма раціонального та систематизованого викладення цифрової інформації.

Основною перевагою цифрової інформації, зведеної в таблиці, є компактність, наочність, виразність. Інформація стає легкодоступною і рельєфною, компактною і раціональною.

Мета побудови таблиць багатогранна:

- ♦ систематизація цифрової інформації;
- ♦ полегшення і прискорення ефекту сприйняття;
- ♦ інтенсифікація пізнавального процесу;
- ♦ економія місця при викладенні інформації.

Таблиці складають не лише на заключному етапі дослідження. В процесі обробки статистичних даних користуються допоміжними, робочими таблицями. Їх слід відрізняти від допоміжних розрахункових таблиць (логарифмічних, таблиць коефіцієнтів). Статистичними таблицями вважають тільки ті, що містять наслідки статистичного

аналізу еколого-економічних явищ і процесів.

Таблиця за своїм логічним змістом розглядається як «статистичне речення», що має свій підмет і присудок. **Підмет таблиці** характеризує об'єкт дослідження, а **присудок** - це система показників, що відображає підмет як об'єкт.

Статистична таблиця має ряд горизонтальних рядків і вертикальних граф. Перетин рядків і граф утворює **клітини таблиці**. Ліві бічні і верхні клітини призначені для словесних заголовків, а решта – для числових. Схему статистичної таблиці див. на рис.1.5.1.

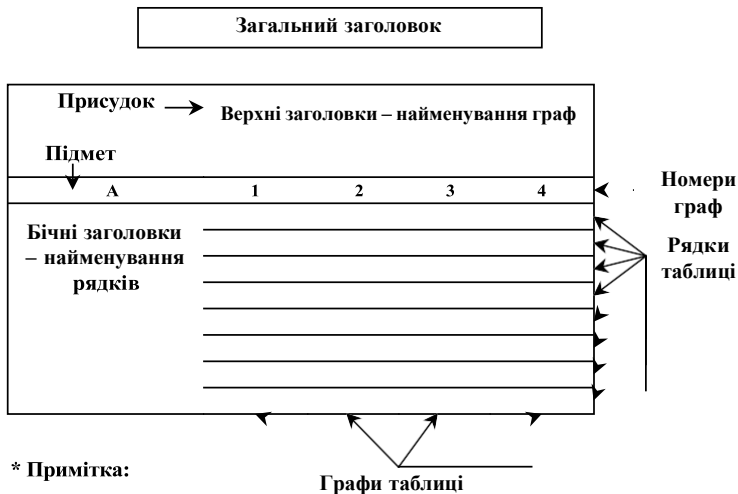


Рис. 1.5.1. Схема статистичної таблиці

Кожна таблиця має три заголовки:

- *загальний* – відображає зміст таблиці (його місце над таблицею);
- *ліві* (бічні) – найменування рядків, розкривають зміст підмета;
- *верхні* – найменування граф, розкривають зміст присудка.

Оптимальний за розміром об'єм таблиці складає 25-30 графо-клітин, який є добутком рядків і граф.

Примітка до таблиці стосується будь-якої частини, подається з лівого боку, під таблицею з написанням слова “Примітка” і позначається символом зноски (*, чи 1,2 ... тощо).

Правила побудови таблиць. Вірність побудови залежить від трьох компонентів:

- *правильності розміщення підмета і присудка*;
- *основне місце підмета у бічних заголовках*;

- при відсутності компактності і наочності можуть бути винятки, коли присудок міняється місцем з підметом.

- ❖ *правильності розробки присудка:*

- присудок повинен мати мінімальне число показників;
- він не повинен загромождуватись подробицями;
- він повинен займати якнайменше місця і полегшувати читання таблиці.

- ❖ *послідовності розміщення показників присудка:*

- показники повинні розкриватись, виходячи з логіки змісту явищ, що вивчаються і логіки їх пізнань;
- найбільш важливі повинні розміщуватись попереду другорядних;
- при наявності великої кількості показників у присудка (>5) потрібно будувати не одну, а систему часткових таблиць, що доповнюють одна одну.

Вимоги до оформлення таблиць:

- кожна таблиця повинна мати назву, що відображає її зміст;
- заголовков повинен розміщуватись над таблицею (його місце див. рис.1.1);
- текст заголовка має бути коротким, лаконічним;
- відривати (переносити) заголовок від таблиці не можна;
- назви рядків і граф повинні даватися повністю без скорочень;
- кожна таблиця повинна мати одиниці виміру;
- числа в таблиці не повинні бути громіздкими (не > 3-4 знаків);
- таблиці іноді потребують нумерації, яка робиться по-різному:
 - перед назвою (ставлять цифри номера);
 - над назвою в правій частині таблиці (пишуть слово “таблиця”, знак номера і сама цифра номера).

Види таблиць. За призначенням і побудовою підмета таблиці поділяють на декілька видів:

- ❖ за призначенням таблиці бувають:

- ♦ аналітичні – складаються для узагальнення і аналізу даних;
- ♦ допоміжні:

- робочі – складаються в процесі зведення матеріалу;

- обчислювальні – складаються для одержання результатів готових однотипних обчислень;

- ❖ за побудовою підмета таблиці бувають:

- ♦ прості – містять у підметі перелік будь-яких об’єктів;

- ♦ групові – містять у підметі групування одиниць сукупності за однією ознакою;

♦ комбінаційні – містять у підметі групування одиниць за кількома ознаками.

1.5.2. Графічний метод в екологічних дослідженнях

Статистичний графік являє собою рисунок, який описує статистичні сукупності умовною мовою геометричних знаків тієї чи іншої форми: крапок, ліній, площин, фігур та різних їх комбінацій.

|| **Статистичні графіки** – це спосіб умовного зображення цифрової інформації у вигляді крапок, ліній, стовпчиків, кругів або фігур.

Мета побудови потрійна:

- популяризація цифрової інформації;
- забезпечення доступності сприйняття інформації;
- узагальнення цифрової інформації.

Призначення графіків багатогранне:

- порівняння між собою різних величин;
- характеристика складу, структури і структурних зрушень сукупностей;

- з'ясування ступеня розповсюдження явищ в просторі;
- вивчення взаємозв'язку між явищами і їх ознаками;
- виявлення хронологічних явищ і їх ознак;
- дослідження темпів, тенденцій, закономірностей і перспектив розвитку явищ.

Елементами графіка є:

❖ *графічний образ* – це сукупність геометричних або графічних знаків (крапки, лінії, фігури), що замінюють числові дані і використовуються для зображення статистичних даних;

❖ *допоміжні елементи* – складові частини, що роз'яснюють суть графічного образу:

- загальний заголовок, який розкриває зміст графіка;
- осі координат, шкали;
- числові дані на шкалах, які потрібні для уточнення числових значень величин;
- пояснювальні надписи.

Графічні зображення в статистиці можуть бути представлені і негеометричними знаками — силуетами чи малюнками. Наприклад, динаміку книжкової продукції на графіку можна зобразити у вигляді книжкових полиць, інфляційні процеси — у вигляді банкнотів тощо.

У більшості випадків статистичних графіків використовують не об'ємне зображення, складне за побудовою, а площинне. Площинне

зображення досить різноманітне за формою і водночас має ті ж самі складові елементи.

Основні поняття, що використовують при роботі з графіками:

Поле графіка — це простір, у якому розміщуються геометричні або інші графічні знаки, що утворюють графік. Розмір поля графіка залежить від його призначення і характеризується розміром та пропорціями сторін. З погляду естетичних вимог і зорового сприйняття зображених даних рекомендується співвідношення сторін: від 1:1,3 до 1:1,5. Найзручнішим для візуального сприйняття вважається формат, сторони якого знаходяться у співвідношенні 1:2. Таке співвідношення одержують, коли довша сторона прямокутника дорівнює діагоналі квадрата, побудованій на короткій стороні прямокутника. Ідеальні графіки прямокутної форми зі співвідношенням сторін 3:5, 5:8, 8:13 і т. д. Такі співвідношення сторін відомі під назвою «правило золотого перетину», згідно з яким висота прямокутника відноситься до його основи як основа до висоти плюс основа. Якщо статистичні графіки представлені у формі рівнобічного трикутника, то його основа повинна відноситися до висоти, як 1:3. Розмір графіка повинен відповідати його призначенню.

Просторові орієнтири в статистичних графіках використовують для визначення порядку розміщення геометричних знаків у полі графіка. Вони задаються системою координатних сіток контурних ліній, які ділять це поле на частини. Як правило, в статистиці використовується система прямокутників координат, але іноді може застосовуватися і полярна система (колові графіки).

Масштабні орієнтири визначаються системою масштабних шкал або спеціальними знаками для визначення розмірів графічних знаків.

Експлікація графіка являє собою словесне пояснення основних елементів графіка та його змісту. Вона включає назву графіка, надписи вздовж масштабних шкал, окремі пояснювальні надписи, що розкривають зміст елементів графічного образу. Статистичний графік — це знакова модель, без експлікації його не можна зрозуміти, тобто перенести знання із формалізованої системи характеристики дійсності на саму дійсність.

Види графіків поділяють: за призначенням, за формою графічного образу, за способом побудови.

❖ *за призначенням виділяють:*

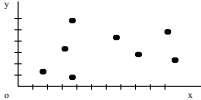
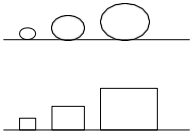
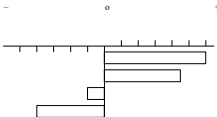
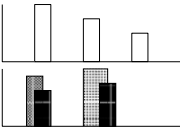
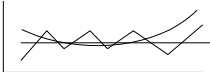
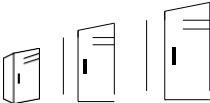
- аналітичні — дають можливість порівняння графічних образів;
- ілюстративні — допомагають порівнянням геометричних фігур, показують зміну розмірів явищ;

▪ інформаційні – вміщують інформацію лише про об'єкт вивчення.

❖ *за формою графічного образу виділяють:*

- крапкові;
- лінійні;
- площинні (квадратні, кругові);
- просторові (об'ємні) – кубічні – знак квадрата;
- зображувальні (фігурні).

Різновиди графічних образів використовують для зображення:

Масових явищ	крапки	
Одиничних об'ємних явищ	круги, квадрати	
Контрастних явищ	стрічки	
Зіставлення, складов порівняння явищ	стовпчики	
Хронологія явищ, виконання плану	лінії	
Популяризація даних для широких мас	фігур - знаки	

❖ *за способом побудови виділяють:*

- діаграми – креслення із геометричних фігур і знаків, які замінюють цифри;
- картограми – показник відображений штриховкою на карті або плані;
- картодіаграми – діаграми, які накладені на карті або плані території.

Вимоги до оформлення – кожен графік повинен:

- точно відображувати початкові дані;
- найкращим чином відповідати змісту і логічній природі явищ, що зображуються;
- бути наочним, зрозумілим, легко читатися, привертати і утримувати увагу;
- бути художньо оформленим, графічні образи розмальовані різними кольорами.

Основні правила побудови графіків:

- кожен графік повинен мати назву, яка подається:
 - над графіком в демонстраційних малюнках;
 - під графіком, якщо він вміщується в тексті;
- графік повинен мати всі необхідні пояснювальні надписи:
- наявність масштабу;
- пояснення значення забарвлень, штриховок, назви показників;
- пропорція шкал графіка має бути із співвідношенням y / x , як 1:1,5;
- на горизонтальній шкалі потрібно розміщувати незалежні змінні – роки, об'єкти, на вертикальній – залежні показники;
- масштаб потрібно вибирати таким, щоб:
 - різниця величин ясно відображалася;
 - показники помістилися на полі графіка;
 - графік легко читався, тобто був читабельним.

Приклади статистичних графіків з екології наведено нижче:

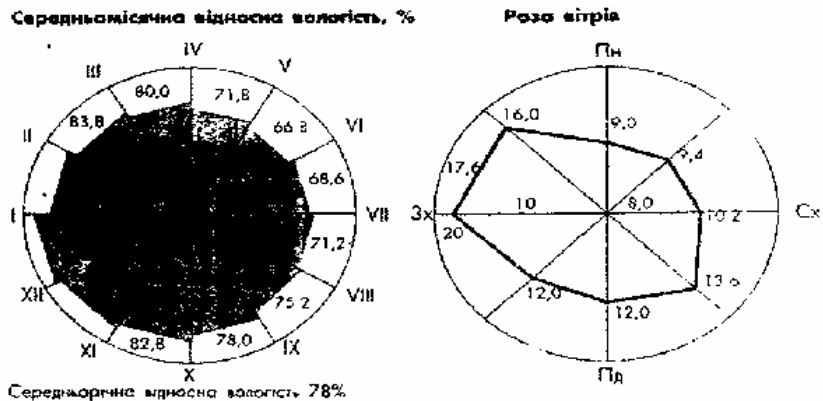
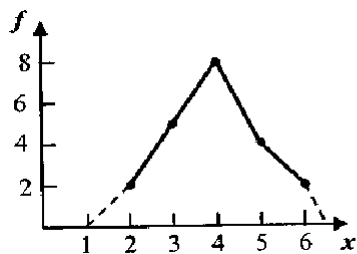
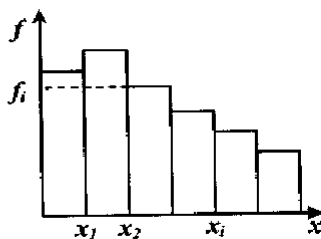


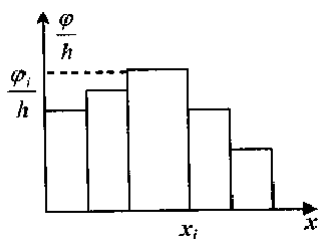
Рис. 1.5.1. Кліматограми



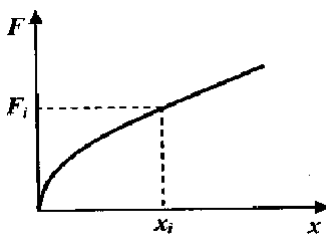
Полігон розподілу



Гістограма для ряду з рівними інтервалами



Гістограма для ряду з нерівними інтервалами



Кумулята

Рис. 1.5.2. Графіки рядів розподілу

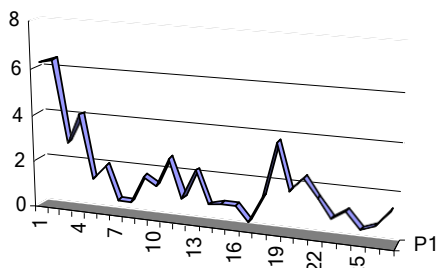


Рис. 1.5.3. Об'ємна лінійна діаграма

Рекомендована література



Нормативно-правова [1-12]



Навчальна [2, 6, 7, 8, 12]



Словник основних термінів

Статистичні таблиці – це спосіб раціонального та систематизованого викладення цифрової інформації

Підмет таблиці є та статистична сукупність, ті об'єкти або частини їх, які характеризуються рядом числових показників;

Присудок таблиці – показники, що характеризують статистичну сукупність.

Об'єм таблиці – оптимальний за розміром 25-30 графо-клітин, як добутком рядків і граф.

Аналітичні таблиці – складаються і використовуються для узагальнення аналізу даних.

Допоміжні таблиці – складаються в процесі розрахункових робіт.

Робочі таблиці – складаються в процесі зведення матеріалу.

Обчислювальні таблиці – складаються для одержання результатів готових однотипних обчислень.

Прості таблиці – містять у підметі перелік будь-яких об'єктів.

Групові таблиці – містять у підметі групування одиниць сукупності за однією ознакою.

Комбінаційні таблиці – містять у підметі групування одиниць за кількома ознаками.

Статистичні графіки – це спосіб умовного зображення цифрової інформації у вигляді крапок, ліній, стовпчиків, кругів або фігур.

Графічний образ – крапки, лінії, фігури, що замінюють числові дані.

Допоміжні елементи – складові частини, що роз'яснюють суть графічного образу.

Аналітичні графіки – дають можливість досліджувати явища за допомогою порівняння графічних образів.

Ілюстративні графіки – допомагають порівнянням геометричних фігур показати зміну розмірів явищ.

Інформаційні графіки – вміщують інформацію лише про об'єкт вивчення.

Діаграми – креслення із геометричних фігур і знаків, які замінюють цифри.

Картограми – показник відображений штриховкою на карті або плані;

Картодіаграми – діаграми, які накладені на карті або плані території.