

Лабораторна робота №5

Тема: Лінійний кореляційний аналіз

Мета: набути навичок у проведенні кореляційного аналізу прямолінійної чи криволінійної залежностей однієї величини від іншої під час вивчення екологічних систем. Повторити основні прийоми роботи з функціями Excel. Навчитися обчислювати коефіцієнт кореляції, перевіряти його значимість і надійність за допомогою функцій Excel. Навчитися обчислювати параметри прямого і оберненого прогнозів за допомогою функцій Excel. Навчитися будувати графіки прогнозів за допомогою діаграм Excel, визначати кут між ними.

Хід роботи:

Приклад 1. Дано залежність між розмірами частинок (мкм) і вмістом фосфору.

Розмір частинок, мкм	250	125	82	155	78	255	104	65	104
Вміст фосфору, %	0,048	0,028	0,021	0,031	0,019	0,022	0,025	0,016	0,023

Використовуючи можливості табличного процесору Excel:

- 1) обчислити коефіцієнт кореляції, перевірити його значимість і надійність;
- 2) обчислити параметри прямого і оберненого прогнозів;
- 3) побудувати графіки прогнозів і визначити кут між ними;
- 4) на основі отриманих результатів зробити висновки.

Розв'язання:

Крок 1. Використовуючи програмне забезпечення Excel побудувати електронну таблицю 5.1.

Таблиця 5.1. Таблиця з вихідними даними

	А	В
1	розмір частинок, мкм	вміст фосфору, %
2	250	0,048
3	125	0,028
4	82	0,021
5	155	0,031
6	78	0,019
7	255	0,022
8	104	0,025
9	65	0,016
10	104	0,023

Крок 2. Будуємо графік кореляційної залежності. Для цього у вікні «Вставка» обираємо тип діаграми «Точечная». Отримуємо графічну кореляційну залежність (рис. 5.1.) одного параметру від іншого (у нашому випадку вмісту фосфору від розміру частинок).

вміст фосфору, %

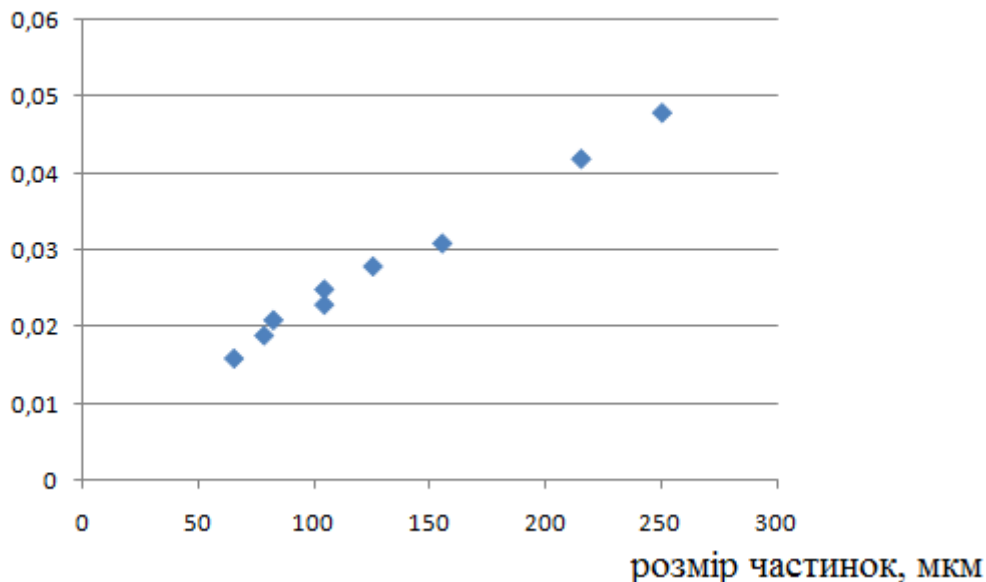


Рис. 5.1. Графічна залежність кореляції двох параметрів.

Аналізуючи дані рис. 5.1. спостерігаємо, що у нашому випадку залежність лінійна. Отже, можемо провести лінію тренда.

Крок 3. Проводимо лінію тренда. Для цього направляємо «мишку» на точки, натискаємо її справа і отримуємо вікно з можливими варіантами змін даних (рис. 5.2.).

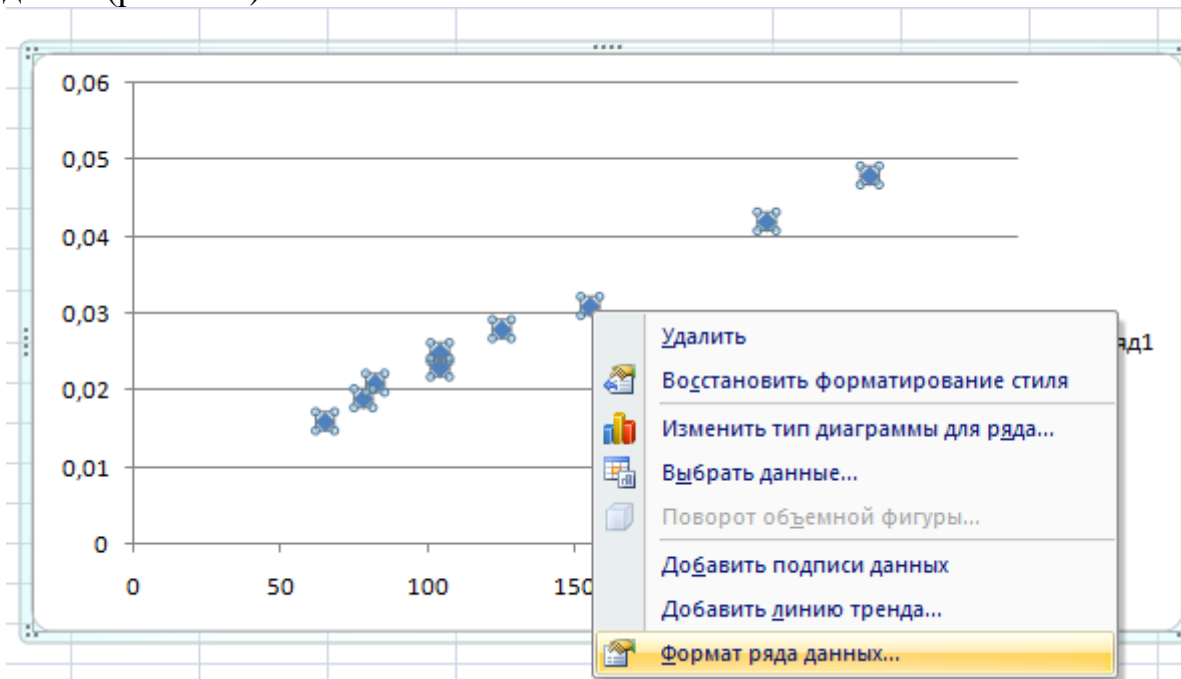


Рис. 5.2. Зміна даних

Вибираємо «добавить линию тренда», «лінійна залежність» і отримуємо результат (рис. 5.3.).

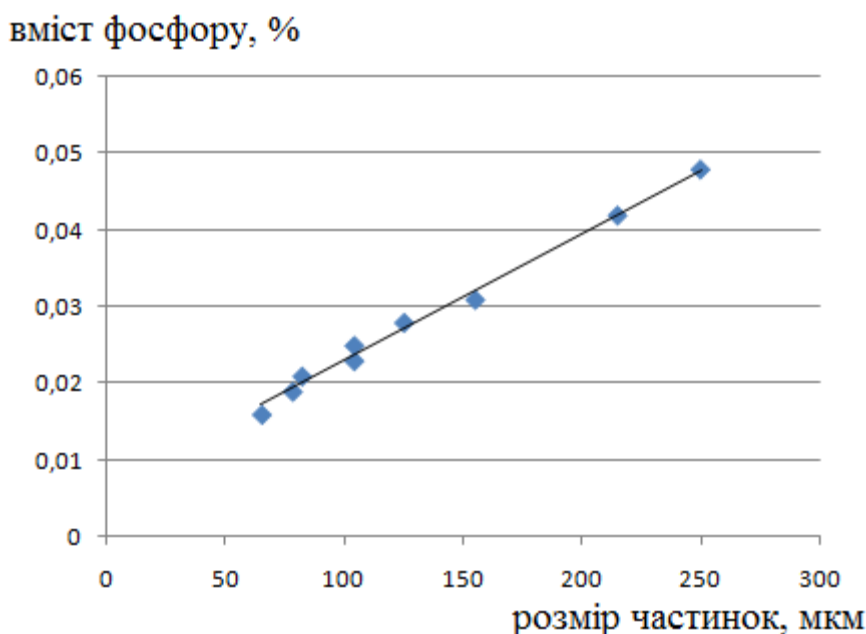


Рис. 5.3. Лінійна кореляційна залежність.

Крок 4. Розраховуємо коефіцієнт кореляції Пірсона і довірчий інтервал. Для цього вводимо формуль, використовуючи стандартні математичні функції.

Розраховуємо:

- коефіцієнт кореляції Пірсона: =КОРРЕЛ(A2:A10;B2:B10);
- коефіцієнт Фішера: =ФІШЕР(G1);
- стандартну похибку: =1/КОРЕНЬ(G2-3);
- довірчий інтервал, 95%: =НОРМСТОБР((1+0,95)/2);
- нижня межа zL, 95%: =G3-G4*G5;
- верхня межа zU, 95%: =G3+G4*G5;
- **нижня межа rL, 95%: =ФІШЕРОБР(G6);**
- **верхня межа rU, 95%: =ФІШЕРОБР(G7).**

Результат розрахунків представлено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2. Результати розрахунків

D	E	F	G
коэф. Кореляції Пірсона			0,996294
номер вибірки			9
коефіцієнт Фішера			3,144531
стандартна похибка			0,408248
довірчий інтервал, 95%			1,959964
нижня межа, 95%			2,344379
верхня межа, 95%			3,944683
нижня межа, 95%			0,981771
верхня межа, 95%			0,999251

Висновки. Коефіцієнт кореляції Пірсона рівний 0,99, тобто майже одиниця, що вказує на лінійний характер залежності між двома змінними. Коефіцієнт стійкий у інтервалі 0,982 до 0,999.

Завдання для індивідуальної роботи:

Варіант 1

Встановити кореляційний зв'язок між двома змінними: X – довжина листка, см; Y – ширина листка, см.

X	2	4	6	8	10	12	13	14	16	18	20	22	24	26	28
Y	0,18	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2

Варіант 2

Встановити кореляційний зв'язок між двома змінними: X – об'єм розчину, см³; Y – частка лимонної кислоти, %.

X	2,2	2,4	2,5	3,6	3,8	4,0	2,7	2,8	1,8	2,6	1,6	1,8	1,4	1,6	2,1
Y	0,5	0,6	0,7	1,4	1,5	2,2	0,8	2,0	0,4	0,7	0,3	0,3	0,2	0,3	0,5

Варіант 3

Встановити кореляційний зв'язок між двома змінними: X – об'єм стічної води, дм³; Y – концентрація нітрат-іону, мг/дм³.

X	215	115	182	110	328	307	106	321	388	521	348	224	515
Y	3,1	1,5	2,4	1,3	5,7	3,7	1,3	5,1	5,9	9,8	5,4	3,2	9,5

Варіант 4

Встановити кореляційний зв'язок між двома змінними: X – маса мінеральних добрив, кг; Y – урожайність, кг.

X	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0
Y	3	4	5	7	8	10	12	13	14	17	18	20	21	22	23

Варіант 5

Встановити кореляційний зв'язок між двома змінними: X – висота труби, м; Y – маса викидів, т.

X	82	30	57	48	51	37	28	52	54	87	15	26	33	55	84	91	45
Y	7	3	5	4	5	4	3	5	5	2	1	2	3	5	8	9	4

Варіант 6

Встановити кореляційний зв'язок між двома змінними: X – об'єм стічної води, дм³; Y – концентрація поліфосфатів, мг/дм³.

X	11,5	12,5	10,2	13,1	14,8	13,7	17,6	14,2	17,8	15,2	13,4	14,4
Y	2,1	2,3	1,8	3,0	3,5	3,1	5,7	3,4	5,7	4,8	3,5	3,8

Варіант 7

Встановити кореляційний зв'язок між двома змінними: X – об'єм стічної води, дм³; Y – концентрація хлоридів, мг/дм³.

X	15	21	28	33	38	41	45	50	55	53	58	63	67	71
Y	1,1	1,3	1,8	2,0	2,5	3,1	3,7	3,4	4,1	4,8	5,0	5,4	5,7	5,8

Питання для самоконтролю:

1. Теоретичні основи проведення одно вимірних методів аналізу біологічних об'єктів.
2. Теоретичні основи проведення багатовимірних методів аналізу біологічних об'єктів).
2. Лінійні моделі та обмеження їх застосування.
3. Отримання навичок застосування методів лінійного кореляційного аналізу в екології.
4. Коефіцієнт кореляції Пірсона.
5. Коефіцієнт Фішера.
6. Коефіцієнт Стюдента.