

## Лабораторна робота №2

### Моделювання технологічних процесів у скотарстві

**Мета роботи:** з використанням методів регресійного та кореляційного аналізу, методу найменших квадратів, знайти модельні залежності, що кількісно описують типові раціони годівлі для телиць (лінійна та параболічна залежності). Розрахувати показники адекватності здобутих моделей, вибрати ту з них, яка є більш точною відповідно з вибраним критерієм адекватності.

#### Теоретичні передумови

При вирощуванні телиць на плем'я рекомендуються певні приблизні раціони, що складені з урахуванням планованої живої маси тварин та середньодобових приростів. До раціонів годівлі, згідно з цими рекомендаціями, належать: концентрати, силос, сіно, солома, сіль та крейда. У цій лабораторній роботі розглядаються, в якості даних за якими будуються математичні моделі, рекомендовані типові раціони для телиць при вирощуванні корови масою 400-450 кг. Передбачається побудова математичних моделей, що описують кількісно масу концентратів, силосу, сіна, соломи, солі, крейди - складових типового раціону, залежно від віку телиці, у вигляді парної лінійної регресії (4.1) та нелінійної залежності (4.2) - поліноміальну другого порядку функціональна залежність, та визначення оцінки залишкової регресії  $S^2_{\text{зал}}$  і коефіцієнта парної кореляції  $r$  (для випадку парної лінійної регресії):

для парної лінійної регресії

$$y_{pj}(x_i) = a \cdot x_i + b, \quad (1)$$

для поліноміальної другого порядку функціональної залежності

$$y_{pj}(x_i) = a \cdot x_i^2 + b \cdot x_i + c. \quad (2)$$

За критерій адекватності вибирається середньоквадратичне відхилення фактичних  $y_{\phi j}(x_i)$  (рекомендованих згідно з типовими раціонами) мас кормів та відповідних розрахункових, згідно з побудованими математичними моделями, їх значень  $y_{pj}(x_i)$  – величина

$$S = \sqrt{\frac{\sum (y_{\phi j}(x_i) - y_{pj}(x_i))^2}{n}} \quad (3)$$

та коефіцієнт варіації  $k$  (%)

$$k = \frac{100 \cdot S}{(y_{\phi j})_{\text{сеп}}}, \% \quad (4)$$

$$(y_{\phi j})_{\text{сеп}} = \frac{\sum y_{\phi j}}{n} \quad (5)$$

У прикладах цієї моделі умовно вважаємо, що наведені фактичні дані по раціонах годівлі є генеральною сукупністю.

### **Порядок виконання роботи**

1. Занести до комп'ютера дані свого варіанта.
2. Записати систему рівнянь, що складають основу вирішувального блоку для знаходження параметрів парної лінійної регресії (лінійної та параболічної залежностей)
3. Визначити коефіцієнт кореляції.
4. Записати рівняння лінійної регресії (випадок лінійної залежності відносно  $x_i$ ) (2.1) та побудувати два графіки в одній системі координат за емпіричними та теоретичними даними.
5. Координатну площину збільшити в два рази, розбити на клітинки, та емпіричні значення подати у вигляді точок – ●, а теоретичні результати – суцільною лінією.
6. Визначити показники адекватності моделі лінійної відносно  $x_i$  залежності.
7. Записати систему рівнянь, що складають основу вирішувального блоку для знаходження параметрів лінійної регресії (випадок параболічної залежності).
8. Записати рівняння параболічної залежності, побудувати два графіка в одній системі координат за емпіричними і теоретичними даними та виконати вимоги пункту (4).
9. Визначити показники адекватності моделі параболічної залежності.
10. Проаналізувати отримані результати та зробити висновки яка з моделей є більш прийнятною.

2. Дані для розрахунку раціонів годівлі телиць залежно від їх віку

Вік тварини $X_i$ , міс.	Корми за раціоном $Y_i$				
	<i>Варіанти</i>				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
	Силос, кг	Сіно, кг	Солома, кг	Мін.добавки (сіль), г	Мін.добавки (крейда), г
8	8	4	4	15	20
11	10	4	2	25	20
14	14	4,5	2,5	30	20
17	14	4,5	3	35	30
20	14	5	4	40	30
23	14	5	3	40	40