

УДК 629.5.016

## РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ МЕТОДИЧНОГО ПІДХОДУ ДО РАЦІОНАЛІЗАЦІЇ РЕЖИМІВ КОРМОРОЗДАЧІ

Войцицький А.П., доцент кафедри електрифікації,  
автоматизації виробництва та інженерної екології  
Граф І.С, студент кафедри електрифікації,  
автоматизації виробництва та інженерної екології  
Поліський національний університет

Математична модель – система математичних співвідношень, які описують досліджуваний процес або явище. Математична модель має важливе значення для багатьох наук.

Для створення математичних моделей можна використовувати будь-які математичні засоби — мову диференціальних або інтегральних рівнянь, теорії множин, абстрактної алгебри, математичну логіку, теорії ймовірностей, графі та інші.

Процес створення математичної моделі це – математичне моделювання, найзагальніший та найбільш використовуваний в науці, зокрема, в кібернетиці, метод досліджень [4].

Досконалість технологій виробництва продукції птахівництва з точки зору економії енергії та раціонального використання енергоресурсів найбільш доцільніше визначати за допомогою коефіцієнта біоенергетичної ефективності  $\eta$  виробництва продукції, який являє собою відношення енерговмісту отриманої продукції до сукупних енерговитрат на виробництво продукції за виробничий цикл:

$$\eta = \frac{\sum E_v}{\sum E_w} = \frac{\sum_{i=1}^n k_i M_i}{\sum_{j=0}^m \sum_{j=0}^{t_{\text{цикл}}} (E_m - E_\sigma)}, \quad (1)$$

де  $E_v$  – енерговміст одиниці продукції, МДж/кг;  $E_w$  – енерговитрати на одиницю виробленої продукції, МДж/кг;  $i=1...n$  – кількість видів отриманої продукції;  $j=0...m$  – кількість технологічних процесів;  $t=0... t_{\text{цикл}}$  – тривалість відгодівлі, діб;  $M_i$  – маса одиниці отриманої продукції, кг;  $k_i$  – енерговміст одиниці отриманої продукції, МДж/кг;  $E_m, E_\sigma$  – енерговитрати технологічні та біологічні, МДж/кг.

Складові енерговитрати на виробництво продукції розраховуються окремо і зводяться в загальне рівняння енергобалансу. Не вдаючись в подробиці, вивчення яких вимагає більш детального опрацювання, зупинимось на складових енерговитратах на приготування та роздачі кормів [5].

Енергія, що уречевлена в кормах:

$$E_K = t_{\text{цикл}} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m q_{K_{ij}}^o \cdot N_j \cdot e_{K_i}, \quad (2)$$

де  $q_{K_{ij}}^o$  – добова кількість  $i$ -ї складової кормів для  $j$ -ї статеві-вікової групи птахів, кг;  $N_j$  – кількість птахів у  $j$ -ї статеві-віковій групі;  $e_{K_i}$  – біоенергетичний еквівалент одиниці маси  $i$ -ї складової кормів, МДж/кг  $t_{\text{цикл}}$  – тривалість циклу відгодівлі, діб.

Енергія, що витрачається на кормоприготування та годівлю тварин:

$$E_T = t_{\text{цикл}} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m q_{K_{ij}}^o \cdot N_j \cdot \left( c_{K_i} \cdot (\Theta_k - \Theta_n) + \kappa_{\text{вд}} \cdot \kappa_M \sum_{k=1}^K \frac{W_{K_k}}{P_{K_k}} \right). \quad (3)$$

Теплова енергія:

$$E_T = q_k^o \cdot N \cdot c_k \cdot (\Theta_k - \Theta_n). \quad (4)$$

Електроенергія:

$$E_e = \kappa_{\text{вд}} \cdot V_p \cdot \kappa_M \cdot \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{W_i}{P_i}; \quad (5)$$

Жива праця:

$$E_{\Pi} = V_p \cdot (1 - \kappa_M) \cdot e_n. \quad (6)$$

Енергія, що уречевлена в машинах і обладнанні для кормоприготування та годівлі:

$$E_{\text{МО}} = \sum_{i=1}^n M_i^{kn} \cdot e_i^{kn} + K_{TO_i}^{kn} \cdot e_{TO_i}^{kn} + K_{P_i}^{kn} \cdot e_{P_i}^{kn}. \quad (7)$$

Вся енергія на кормоприготування та годівлю становить :

$$E_{kn} = \sum_{i=1}^n q_{K_i} \cdot e_{K_i} + q_k^o \cdot c_k \cdot (\Theta_k - \Theta_n) + \kappa_{\text{вд}} \cdot V_p \cdot \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{W_i}{P_i} + V_p \cdot (1 - \kappa_M) \cdot e_n + \sum_{i=1}^n M_i^{kn} \cdot e_i^{kn} + K_{TO_i}^{kn} \cdot e_{TO_i}^{kn} + K_{P_i}^{kn} \cdot e_{P_i}^{kn}. \quad (8)$$

Цей математичний вираз уявляє собою математичну модель методичного підходу до раціоналізації режимів кормороздачі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Русиняк М. О. Автоматизована енергозберігаюча система керування виробництвом у промисловому пташнику: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.13.07 / М. О. Русиняк; НУХТ. – К., 2012. – 20 с.
2. Гавриленко С.Н., Сухарев Ю.Н., Кива А.А. Механизация технологических процессов при выращиван и содержании мясной птицы. – М.: Агропромиздат, 1991. – 176 с
3. Автоматизація технологічних процесів: [Електронний ресурс]– Режим доступу: [https://atpicak.ucoz.ua/load/navchalnij\\_posibnik/rozdil\\_2/2\\_3\\_avtomatizacija\\_goduvannja\\_ta\\_naprivannja/4-1-0-147](https://atpicak.ucoz.ua/load/navchalnij_posibnik/rozdil_2/2_3_avtomatizacija_goduvannja_ta_naprivannja/4-1-0-147)
4. Математична модель. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://znaimo.com.ua/>
5. Решетюк В. М. Математичне моделювання побудови автоматизованої системи управління технологічними процесами (на прикладі промислового пташника): автореф. дис. канд. техн. наук: 05.13.07 / В. М. Решетюк; НУХТ. – К., 2002. – 18 с.