

# КОНЦЕПТУАЛЬНА МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ АНАЛІЗУ ЯКОСТІ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Паньков Д. В., Кишенько В. Д.

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Здійснюється формалізація даних по якості хлібопекарської продукції, їх структуризація, і описується процес побудови дворівневої математичної моделі, метою якої є аналіз якості даних процесу приготування хлібопекарської продукції як на рівні окремих обчислювальних методів, так і на рівні комплексної кількісної оцінки якості. В першу чергу наводиться класифікація даних на кожному етапі виробництва та виділення груп для проведення технологічного контролю якості.

Запропонована концепція контролю якості передбачає проведення технологічного контролю службової інформації, тобто метаданих. З огляду на цю умову, будемо використовувати терміни «аналіз якості даних» і «контроль якості даних», які можна застосувати до метаданих [1]:

$F = \{K_1^F, K_2^F, \dots, K_n^F\}$  – множина методів оцінки якості сировини, де  $n$  – кількість використаних для контролю якості методів;

$P = \{K_1^P, K_2^P, \dots, K_i^P\}$  – множина методів оцінки якості напівфабрикату, де  $i$  – кількість застосовуваних для контролю якості методів;

$H = \{K_1^H, K_2^H, \dots, K_j^H\}$  – множина методів оцінки якості готового виробу, де  $j$  – кількість застосовуваних для контролю якості методів.

Процес прийняття рішення про якість хлібопекарської продукції  $g$ -ї групи, де  $g \in \{F, P, H\}$ , будемо розуміти як послідовність застосування методів відповідної  $g$  множини. Введемо позначення процесу контролю якості  $k$ -ї групи:

$$B^g = \{K_1^g, K_2^g, \dots, K_j^g\}, g \in \{F, P, H\}, u \in \{n, i, j\}$$

$g$ -ю групу даних позначимо як  $C^g$ .

Кожен із методів  $K_m^g$  процесу  $B^g$  відповідає за аналіз деякої структурної області  $C_m^g \in C^g$ . Іншими словами, деякою досліджуваною областю даних  $C_m^g$  ставиться у відповідність метод  $K_m^g$ .

Експертно призначається вага  $K_m^g$  – рівень значущості методу  $K_m^g$  в процесі  $B^g$ . Накладемо умову :

$$\sum_{m=1}^n V_m^g = 1$$

**Визначення 1** Граничним рівнем якості на певному етапі виробництва  $C_m^g$ , досліджуваної методом  $K_m^g$ , називається чисельна характеристика максимально очікуваної якості на певному етапі виробництва. Таким чином, має місце функція:

$$\frac{S \max_m}{g} \xrightarrow{K_m^g} R \max_m, \\ C_m$$

де  $m=1..y, y \in \{n, i, j\}, g \in \{F, P, H\}$

**Визначення 2.** Розрахованим рівнем якості на певному етапі виробництва  $C_m^g$  досліджуваної методом  $K_m^g$ , називається чисельна характеристика реально розрахованої якості виділеної області.

$$\frac{S_{розр} m}{g} \xrightarrow{K_m^g} R_{розр} m, \\ C_m$$

де  $m=1..y, y \in \{n, i, j\}, g \in \{F, P, H\}$

**Визначення 3.** Нормованим рівнем якості на певному етапі виробництва  $C_m^g$  оцінюваної методом  $K_m^g$ , назвемо функцію  $S_m^g : C_m^g \rightarrow [0,1]$ . Маючи характеристики граничного і розрахованого рівня якості, можна задати рівняння функції  $S_m^g$ :

$$R_{норм} m = S_m^g(C_m) = \frac{R_{розр} m}{R \max_m}$$

Маючи параметри оцінки якості на виділених етапах виробництва хлібопекарської продукції  $C_m^g$ , можна визначити нормовану оцінку якості продукції, досліджуваних конкретним процесом  $B_m^g$ .

**Визначення 4.** Нормованою оцінкою якості на певному етапі виробництва  $g$  групи, що досліджується процесом  $B^g$ , будемо називати лінійну комбінацію нормованих рівнів якості, розрахованих в процесі  $B^g$  методами  $K_m^g$ .

$S^g : B \rightarrow [0,1]$  - функція, яка визначає нормовану оцінку якості на певному етапі виробництва по процесу  $B^g$ .

За визначенням,

$$S^g = V_1^g * S_1^g + V_2^g * S_2^g + \dots + V_y^g * S_y^g = \sum_m y V_m^g * S_m^g$$

Таким чином, перший рівень концептуальної математичної моделі визначає логіку розрахунку кількісної оцінки якості на певному етапі виробництва окремо взятої групи. Наведена математична модель є прикладом практичного застосування класичної моделі розрахунку інтегральної оцінки якості виробничих процесів з теорії прийняття рішень. В даному випадку інтегральною оцінкою є нормована оцінка якості на певному етапі виробництва [2]. Представлену математичну модель прийняття рішення можна графічно зобразити у вигляді схеми (рис. 1).

Процес  $B^g$  представляється графічно у вигляді графа передування

$$Z^B = \langle S_m^g, K_m^g \rangle,$$

де вершинами є нормовані рівні якості  $S_m^g$  відповідного етапу виробництва  $C_m^g$ , а ребрами – методи  $K_m^g$  з присвоєними вагами  $V_m^g$ .

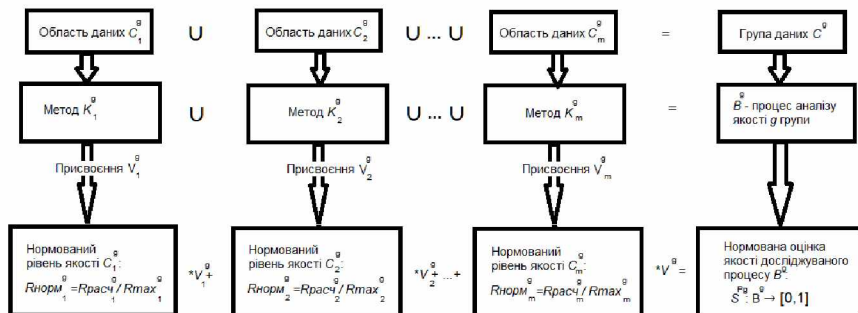


Рисунок 1 – Модель прийняття рішення про якість на певному етапі виробництва

На другому рівні концептуальної математичної моделі звертається увага на логіку прийняття рішення, реалізовану окремо взятим методом  $K_m^g$ . Кожен із використаних в конкретному процесі  $B_m^g$  методів є обчислювальним алгоритмом, що працюють відповідно до власної математичної моделі прийняття рішення. У загальному вигляді математична модель методу контролю якості представляється у вигляді кортежу:

$$K_m^g = \langle E_m^g, U_m^g, R_{\max}^g, UR_{\text{норм}}^g, V_m^g \rangle,$$

де  $E_m^g$  – множина атрибутів, які задають область  $C_m^g$ ,  $U_m^g$  – чисельний алгоритм, який встановлює наявність браку («неякісних» даних) серед атрибутів множини  $E_m^g$ ;  $R_m^g$  – граничний рівень якості області  $C_m^g$ ;  $UR_{\text{норм}}^g$  – чисельний алгоритм розрахунку нормованої оцінки якості області  $C_m^g$ ;  $V_m^g$  – нормована вага методу  $K_m^g$  в процесі  $B_m^g$ .

Методи контролю якості були розроблені таким чином, щоб множина атрибутів  $E_m^g$  максимально відповідали множині даних, завантажених в результаті в базу даних. Цим забезпечується якість службової інформації, що зберігається в базі даних.

### Список літературних джерел

1. Мошнов В. А. Комплексная оценка конкурентоспособности предприятия [Електронний ресурс] / В. А. Мошнов / Корпоративный менеджмент. – 2014. – Режим доступу: [http://www.cfin.ru/management/strategy/estimate\\_competitiveness.shtml](http://www.cfin.ru/management/strategy/estimate_competitiveness.shtml)
2. Шаруда С.С. Оцінка показників якості хлібопекарської продукції методами кваліметрії та багатомірного шкалювання/ С.С. Шаруда, В.Д. Кипиленко // Харчова промисловість. –К.:НУХТ, 2008. – № 6. – С. 19-22.