

- Пищевая технология, – 1982. № 6 – С.88-94.
2. Гребенюк С.М., Щербаков С.М. Исследование силовых взаимодействий сахарной свеклы с барабаном свеклорезок // Сахарная промышленность. – 1981. №2 – С.22-25.
 3. Клименко М.Н. и др. Резание пищевых продуктов лезвием // Пищевая технология. – Известия вузов СССР, г. Краснодар, – 1977. №3 – С.90-93.
 4. Щеголев В.Н. Перемещение и вращение корней свеклы в силовом поле резок при резании их на стружку.– Труды ВНИИСПа, 1964, вып. X, С. 34.
 5. Адаменко А.П. Отримання бурякової стружки. Узагальнення досвіду.// Національна асоціація цукровиків України УКРЦУКОР, – К., 2002. – 32 с.

Анотація

УТОЧНЕННЫЕ УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ СТРУЖКИ ПРИ СРЕЗАНИИ КОРНЕПЛОДА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ СВЕКЛОРЕЗНЫМИ НОЖАМИ

Фабричникова И.А., Евдокимов В.М.

В статье приведены теоретические исследования процесса образования свекловичной стружки, позволяющие обосновать и повлиять на качество технологии подготовки сахарного производства

Abstract

SPECIFIED TERMS OF FORMATION OF SHAVING AT CUTTING AWAY OF ROOT CROP OF SUGAR BEET BY BEET-CUTTING KNIVES

I. Fabrichnikova, V. Evdokimov

In the article theoretical researches of process are resulted formations of the sugar-beet shaving, allowing to ground and influence on quality of technology of preparation of saccharine production

УДК 631.432.2:53.084.2

РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ МОЛОКА З ДОПОМОГОЮ ВІРТУАЛЬНОЇ МІРИ ЯКОСТІ

Гонсьор О.Й., к.т.н.

Львівський національний аграрний університет

В даній статті розглянуто основні проблеми методології кваліметричних вимірювань. Описано і проаналізовано основні методи оцінювання якості продукції та перспективи їх розвитку. Розроблена структура системи визначення рівня якості продукції з використанням віртуальної міри якості

Постановка проблеми. Основою будь-якого вимірювання є порівняння вимірюваної величини з мірою, яка зберігає і відтворює певну фізичну величину заданого значення [1]. Специфікою кваліметричних вимірювань є відсутність у більшості випадків конкретних фізичних мір якості тієї чи іншої продукції, а наявні базові (стандарт) зразки досліджуваної продукції не завжди відповідають метрологічним вимогам, які ставляться до мір, і не завжди методологічно можна здійснити порівняння досліджуваної продукції із базовим зразком, що, власне, і становить основну проблему реалізації кваліметричних вимірювань.

Аналіз останніх досліджень. Теоретичні дослідження ВМЯП здійснюються на основі основних положень технології віртуальних вимірювальних приладів як однієї із найсучасніших високих інформаційних технологій [2,3] і теорії множин як відповідного розділу математики [4]. Проблематика формування та застосування ВМЯП для оцінювання якості продукції розглядалася у публікаціях [5,6]. Молоко, як об'єкт досліджень, має складну структуру і властивості, тому складно розробити фізичну міру якості молока, яка б відповідала необхідним метрологічним вимогам. Тому є доцільним застосування ВМЯП для його оцінювання.

Мета. Метою даної роботи є розроблення методологічного забезпечення кваліметричних вимірювань і побудова системи для комплексного оцінювання якості молока. Для розв'язання цієї проблеми пропонується використати віртуальну міру якості продукції, яка є теоретичним аналогом відповідної фізичної міри якості.

Результати досліджень. Найчастіше оцінювання якості продукції здійснюється з використанням відносних показників якості K_j , які є функцією двох абсолютних показників якості – оцінюваного $P_{o,j}$ і базового $P_{\sigma,j}$, а їх значення визначають за формулою

$$K_j = P_{o,j} / P_{\sigma,j} \quad (1)$$

Значення одиничних відносних показників якості K_j завжди лежать у межах $0 \leq K_j \leq 1$, проте у різних групах залежно від характеру впливу показника на якість продукції загалом вони змінюються по-різному.

Якщо до підвищення рівня якості досліджуваної продукції приводить збільшення значення одиничного оцінюваного абсолютного показника якості продукції $P_{o,j}$ і, відповідно, збільшення одиничного відносного показника якості K_j , то має виконуватися умова $K_j \rightarrow 1$ (перша група показників якості). І навпаки, якщо до підвищення рівня якості досліджуваної продукції приводить зменшення значення одиничного оцінюваного абсолютного показника якості продукції $P_{o,j}$ і, відповідно, зменшення одиничного відносного показника якості K_j , то має виконуватися умова $K_j \rightarrow 0$ (друга група показників якості). Для першої і другої групи можна встановити базові значення показників якості продукції.

ВМЯП — це відображення реальної фізичної міри якості, виражене математичними і програмними засобами. Віртуальність у даному випадку виражається у сенсі віртуальної імітації певних функцій приладу

математичними і програмними засобами. ВМЯП – це певна множина довільних об’єктів (елементів), об’єднаних за певними загальними для них властивостями (ознаками). Такими об’єктами (елементами) є одиничні абсолютні та відносні показники якості продукції. У кваліметрії як розділі метрології, предметом вивчення якого є питання кількісного оцінювання якості продукції, розглянута вище множина деяких довільних об’єктів (елементів) має назву профіль якості, який є сукупністю кількісних одиничних показників якості продукції [7].

Профілі якості П можуть бути сформовані як із *абсолютних* одиничних показників якості продукції $P_{ij} = 1, 2, \dots, n$, тобто $\Pi_P = \{P_1; P_2; \dots; P_n\}$, так і з відносних одиничних показників якості продукції $P_{ij} = 1, 2, \dots, n$, тобто $\Pi_K = \{K_1; K_2; \dots; K_n\}$. Відсутність функціональних чи кореляційних зв’язків між окремими одиничними показниками якості продукції відрізняє профіль якості від математичної моделі якості. Отже, профіль якості продукції є окремою комплексною характеристикою її якості і може бути використаний для побудови ВМЯ.

Профілі якості досліджуваної продукції, сформовані з одиничних показників якості, доцільно поділити на дві групи [5]:

- *оцінювані профілі якості* Π_O , сформовані з оцінюваних показників якості продукції, числові значення яких визначають експериментально шляхом вимірювання відповідних властивостей досліджуваної продукції;
- *базові профілі якості* Π_B , сформовані із базових показників якості продукції, числові значення яких встановлюють теоретичними розрахунками залежно від функціонального призначення досліджуваної продукції та потреб споживачів.

Базовий профіль якості можна вважати віртуальною мірою якості досліджуваної продукції.

Для формування профілю якості можна використати як абсолютні, так і відносні одиничні показники якості продукції. При розв’язанні даної задачі доцільно використовувати останні.

Відносний показник якості K_j є функцією двох абсолютних показників якості - оцінюваного $P_{o,j}$ і базового $P_{b,j}$, а його значення визначаємо за формулою (1).

Базовий профіль якості $\Pi_{K,b}$ формуємо як сукупність одиничних зважених базових відносних показників якості $K_{b,zv,j}$, $j = 1, 2, \dots, n$:

$$\Pi_{K,b} = \{K_{b,zv,1}; K_{b,zv,2}; \dots; K_{b,zv,n}\} \quad (2)$$

$$K_{b,zv,j} = K_{b,j} \cdot m_j \quad (3)$$

де $K_{b,j}$ – значення j -го одиничного базового відносного показника якості продукції;

n – кількість одиничних показників;

m_j – нормалізований коефіцієнт вагомості відносного показника,

тобто $\sum_{j=1}^n m_j = 1$

Аналогічно:

$$\Pi_{K,o} = \{K_{o,36,1}; K_{o,36,2}; \dots; K_{o,36,n}\} \quad (4)$$

$$K_{o,36,j} = K_{o,j} \cdot m_j \quad (5)$$

де $K_{o,36,j}$ – одиничний зважений оцінюваний відносний показник якості, $j = 1, 2, \dots, n$;
 $K_{o,j}$ – значення j -го одиничного оцінюваного відносного показника продукції.

Порівняння профілів $\Pi_{K,o}$ та $\Pi_{K,\bar{o}}$, сформованих за описаною методикою, здійснюємо шляхом визначення різниць між відповідними одиничними зваженими відносними оцінюваними $K_{o,36,j}$ і базовими $K_{\bar{o},36,j}$ показниками якості, а абсолютну відмінність $\Delta\Pi$ між ними визначаємо як середнє квадратичне значення із суми квадратів отриманих різниць за формулою [6]:

$$\Delta\bar{I} = \sqrt{\sum_{j=1}^n m_i^2 (K_{i,\zeta\hat{a},j} - K_{\hat{a},\zeta\hat{a},j})^2} = \sqrt{\sum_{j=1}^n m_i^2 (K_{i,j} - K_{\hat{a},j})^2}. \quad (6)$$

Значення $\Delta\Pi$ змінюється у діапазоні від 0 до 1, тобто $\Delta\Pi \in [0;1)$, причому що ближче значення $\Delta\Pi$ до нуля, то ближчі значення оцінюваних показників $K_{o,j}$ до базових $K_{\bar{o},j}$ і якість продукції вища.

Крім оцінювання якості продукції, запропонована методика на основі отриманих значень абсолютної відмінності $\Delta\Pi$ дозволяє здійснювати сортування досліджуваної продукції за рівнем якості і, відповідно, встановлювати різну ціну на неї. Наприклад, якщо значення $\Delta\Pi$ у діапазоні 0 – 0,3, то оцінювана продукція відповідає рівню *1-го татунку*, якщо у діапазоні 0,3 – 0,6 – *2-го татунку*, а якщо у діапазоні 0,6 – 1 – *3-го татунку*. Однак таке сортування продукції є умовним: вказується лише на можливість сортування за описаною методикою, а встановлення реальних меж зміни $\Delta\Pi$ для конкретного сорту потребує детального економічного аналізу і не є предметом розгляду даної роботи.

Структура системи оцінювання якості продукції за описаною вище методикою [5] з використанням ВМЯ подана на рисунку.

$$\text{Оцінка рівня якості продукції } \Delta\bar{I} = \sqrt{\sum_{j=1}^n m_i^2 (K_{i,j} - K_{\hat{a},j})^2}.$$

X_1, X_2, \dots, X_n – вимірювані властивості досліджуваної продукції;

$P_{o,1}, P_{o,2}, \dots, P_{o,n}$ – оцінювані абсолютні показники якості продукції;

$\Pi_{K,o}$ – оцінюваний профіль якості продукції;

$K_{o,1}, K_{o,2}, \dots, K_{o,n}$ – оцінювані відносні показники якості;

$\Pi_{K,\bar{o}}$ – базовий профіль якості (ВМЯП);

$K_{\bar{o},1}, K_{\bar{o},2}, \dots, K_{\bar{o},n}$ – базові відносні показники якості;

m_j – коефіцієнти вагомості відносних показників якості K_j .

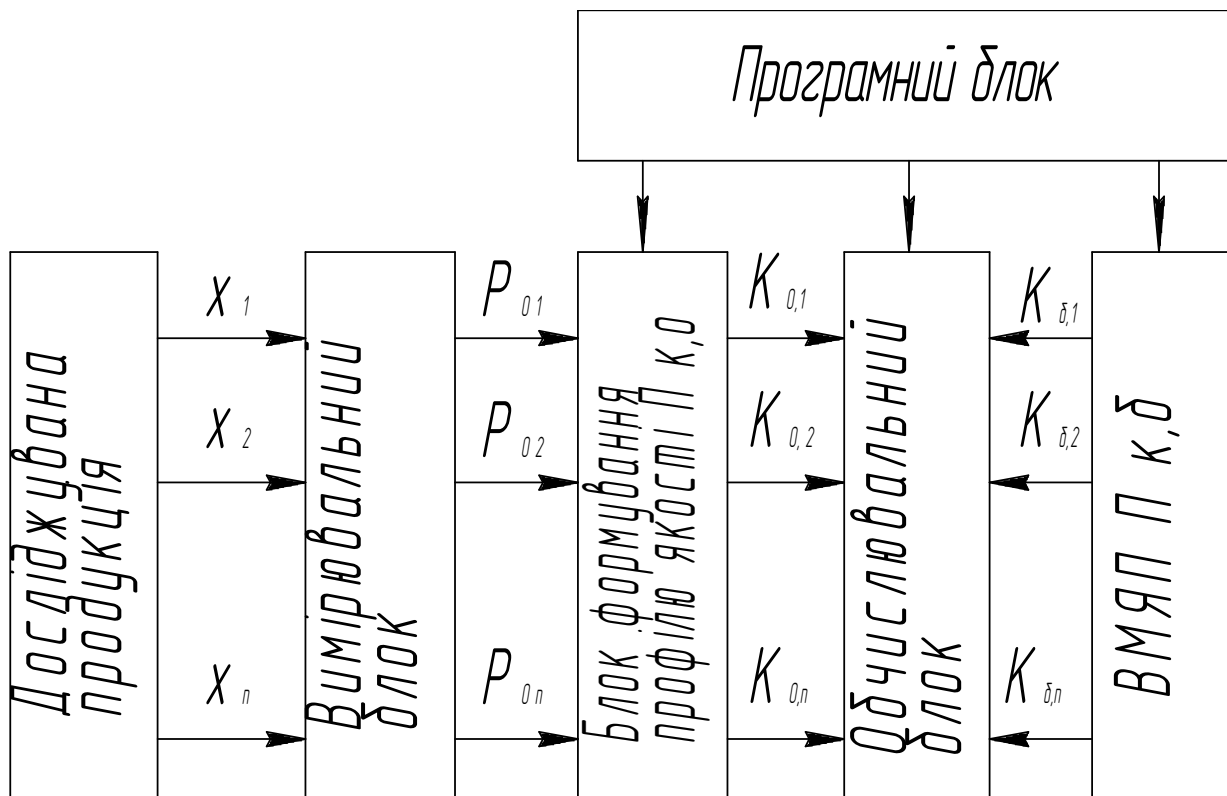


Рис.1 – Структура системи оцінювання якості продукції з використанням ВМЯ

Процедури визначення рівня якості досліджуваної продукції здійснюються програмним методом, тобто всі параметри $K_{\delta,j}$ ВМЯ $П_{К,\delta}$ та відповідні коефіцієнти вагомості m_j реалізовано у відповідній програмі визначення рівня якості продукції. Результатом є значення абсолютної відмінності $\Delta П$, тобто оцінка рівня якості досліджуваної продукції, яка відображається на моніторі комп'ютера і може бути використана як у системі оцінювання відповідності продукції, так і для встановлення на неї відповідної ціни.

Як приклад практичного застосування викладеної вище методики побудови ВМЯП та використання її для оцінювання якості продукції розглянемо її побудову для оцінювання якості молока.

Молоко, отримане від різного виробника, відрізняється рядом фізико-хімічних характеристик, які найбільше впливають на його смакові властивості та безпеку. Ці показники, а також одиничні зважені базові $K_{\delta,3\delta,j}$, $j = 1, 2, \dots, 5$ та одиничні зважені оцінювані відносні $K_{o,3\delta,j}$, $j = 1, 2, \dots, 5$ показники якості молока наведено в табл. 1:

Таблиця 1 – Показники якості молока, що найбільше характеризують його смак та властивості

Показник якості	$K_{\delta,3\delta,j}$	$K_{o,3\delta,j}$
Масова частка жиру, %	$K_{\delta,3\delta,Чж}$	$K_{o,3\delta,Чж}$
Кислотність, °Т	$K_{\delta,3\delta,К}$	$K_{o,3\delta,К}$
Густина, г/см ³	$K_{\delta,3\delta,Г}$	$K_{o,3\delta,Г}$
Масова частка білка, %	$K_{\delta,3\delta,Чб}$	$K_{o,3\delta,Чб}$
Електропровідність, мкСм	$K_{\delta,3\delta,Е}$	$K_{o,3\delta,Е}$

Отже, базовий профіль якості молока $\Pi_{К,б}$, тобто *ВМЯ* молока, відповідно до (2) формуємо як сукупність одиничних зважених базових відносних показників якості $K_{б,зв,j}$, $j = 1, 2, \dots, 5$:

$$\Pi_{К,б} = \{K_{б,зв,Чж}; K_{б,зв,К}; K_{б,зв,Г}; K_{б,зв,Чб}; K_{б,зв,Е}\} \quad (7)$$

Показники якості, відповідно до означеного вище поділу, за характером їх впливу на якість продукції розділимо на дві групи.

Перша група – показники якості молока $K_{б,зв,Чж}$; $K_{б,зв,Е}$ які відображають відповідно масову частку жиру та електропровідність, тобто показники збільшення значень яких приводить до підвищення рівня якості молока. Отже, базові значення цих показників $K_{б,j} = 1$.

Друга група – показники якості молока $K_{б,зв,К}$; $K_{б,зв,Г}$; $K_{б,зв,Чб}$; які відображають відповідно кислотність, густину та масову частку білка, тобто показники, збільшення значень яких призводить до зниження рівня якості молока. Отже, базові значення цих показників $K_{б,j} = 0$.

Оцінюваний профіль якості молока відповідно до (4) формуємо як сукупність таких *одиничних зважених оцінюваних відносних показників якості* $K_{о,зв,j}$, $j = 1, 2, \dots, 5$:

$$\Pi_{К,о} = \{K_{о,зв,Чж}; K_{о,зв,К}; K_{о,зв,Г}; K_{о,зв,Чб}; K_{о,зв,Е}\} \quad (8)$$

Як приклад, визначимо якість молока, проби якого досліджувалися у випробувальній лабораторії харчових продуктів. Здійснено випробування трьох зразків молока відомих виробників. Дослідження проводилося відповідно вимогам ДСТУ 4834:2007 «Молоко та молочні продукти». Методи випробувань відповідали чинним нормативним документам.

Результати обчислень наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Результати обчислень якості молока

Найменування показників, одиниці вимірювань	Абсолютні показники		Відносні показники		Коефіцієнт вагомості
	$P_{б,j}$	$P_{о,j}$	$K_{б,j}$	$K_{о,j}$	
1 Масова частка жиру, %	2,5	2,8	1	0,89	0,251
2 Кислотність, °Т	21,0	14,6	0	0,69	0,227
3 Густина, г/см ³ ,	2,0	1,026	0	0,51	0,149
4 Масова частка білку, %	20	11,05	0	0,55	0,208
5 Електропровідність, мкСм	6	4,45	1	0,74	0,079

Примітка. Значення усіх величин, указаних у табл. 2, зведено до стандартних умов.

Числові значення одиничних зважених оцінюваних відносних показників якості молока, отримано за результатами експериментальних лабораторних досліджень проб молока визначенням оцінюваних абсолютних показників

якості та обчислень за формулами (1) і (5). Значення базових абсолютних показників якості встановлено відповідно до вимог ДСТУ 4834:2007 та інших чинних нормативно-технічних документів, у яких регламентовано значення фізико-хімічних характеристик молока та молокопродуктів. Числові значення коефіцієнтів вагомості m_j визначено методом граничних і номінальних значень [8].

Значення абсолютної відмінності між оцінюваним і базовим профілями якості досліджуваних проб молока, визначене за формулою (6), $\Delta\Pi = 0,211$. Таким чином, досліджуване молоко за описаною вище методикою сортування його за рівнем якості умовно можна віднести до 1-го гатунку і встановити на нього відповідну ціну.

Висновки. Проблемою в оцінюванні якості молока є неможливість створення його реальної (фізичної) зразкової міри якості, тому запропоновано використати віртуальну міру якості, яка є теоретичним аналогом фізичної міри якості. Базовий профіль, що складається з одиничних зважених базових відносних показників якості і реалізований програмним методом, слід вважати віртуальною мірою якості. Визначення рівня якості молока з допомогою ВМЯП дозволяє також поділяти молоко на гатунки і відповідно до цього встановлювати різну ціну на нього.

Список використаних джерел

1. Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення: ДСТУ 2925-94. – [Чинний від 1996-01-01]. – К.: Держстандарт України, 1995. – 27 с. – (Державний стандарт України).
2. Трэвис Дж. LabVIEW для всех. Третье издание, переработанное и дополненное / Трэвис Дж., Кринг Дж. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 880 с.
3. Евдокимов Ю.К. LabVIEW для радиоинженеров: от виртуальной модели до реального прибора / Ю.К. Евдокимов, В.Р. Линдваль, Г.И. Щербаков. Практическое руководство для работы в программной среде LabVIEW. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 400 с.
4. Колмогоров А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа / Колмогоров А.Н., Фомин С.В. – М.: Наука, 1981. – 543 с..
5. Мотало А. Методологія оцінювання якості та відповідності продукції з використанням віртуальної міри якості / Мотало А., Мотало В. // Вимірювальна техніка та метрологія. – 2008. - Вип. 69. - С. 129—137.
6. Мотало А. Система оцінювання відповідності природного газу/ Стадник Б., Мотало В., Мотало А // Стандартизація, сертифікація, якість. - 2008. - №4. - С. 26-31.
7. Дэйвисон М. Многомерное шкалирование: Методы наглядного представления данных / Дэйвисон М.; пер. с англ. В.С. Каменского. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 254 с..
8. Гличев А.В. Прикладные вопросы квалитетрии / Гличев А.В., Рабинович Г.О., Примаков М.И. – М.: Издательство стандартов, 1983. – 176 с.

Аннотация

РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ МОЛОКА З ДОПОМОГОЮ ВІРТУАЛЬНОЇ МІРИ ЯКОСТІ

Гонсєр Е.И.

В данной статье рассмотрены основные проблемы квалиметрических измерений. Описаны и проанализированы основные методы оценивания качества продукции и перспективы их развития. Разработана структура системы определения уровня качества продукции с использованием виртуальной меры качества

Annotation

CREATING OF METODIC EVALUATION QUALITY OF MILK WITH USING OF VIRTUAL QUALITY MEASURE

E. Gonser

In the article the most important problems of qualimetric measurements are considered. The basic methods of product evaluation and prospects of their development are described and analyzed. The structure of the system of determination of product quality level with using of virtual quality measure is created

УДК 631.362

СПОСІБ ПІДПОВЕРХНЕВОГО УЛЬТРАМОЛООБ'ЄМНОГО ВНЕСЕННЯ РІДКИХ ЗАСОБІВ ХІМІЗАЦІЇ І РОБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

Мельник В.І. д.т.н., проф., Лук'яненко О.В. асп., Павленко А.В. студ.
Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Описаний спосіб підповерхневого внесення рідких засобів хімізації з дозованим розподілом робочої рідини в стані піни по ширині оброблювальної полоси і нанесення її на об'єкт обробки, та робочий орган для його здійснення

Постановка проблеми. Однією з найважливіших задач сільськогосподарського виробництва є отримання максимального урожаю сільськогосподарських культур. Її вирішення можливе тільки при використанні активного захисту сільськогосподарських культур від хвороб та шкідників. Найбільш ефективним і розповсюдженим на даний час методом є хімічний захист рослин, тобто обробка рослин хімічними препаратами, серед яких переважають рідкі засоби хімізації [1]. Їх можна вносити двома способами, поверхневим (з подальшим закладанням або без нього), і підповерхневим.