

calculation / Pod.red. B. H. Turbyna. – L.: Mashynostroenye, 1967. – 583 p.

11. Zaidler M. Ya. Physical - mechanical properties of stone fruit crops seeds / M.Ia. Zaidler, L.Iu.Bondarenko // Sadivnytstvo. – 2005. – Vyp. 57. – S. 529-533.

12. Bondarenko L. Yu. Study the shape and size of holes to calibrate sieves seed stone fruit crops / L. Yu. Bondarenko, V.I.Tsymbal // Mechanization and electrification of agriculture/ IMESH. – Hlevakha, 2008. – Vyp. 92. – S. 176-180.

13. Pat. № 48097 Ukraina, MPK7 V07V13/04. Installation for calibration seed stone fruit crops / O. G. Karaiev, L.Iu. Bondarenko (Ukraina). – № u200908583; zaiavl. 06.08.2009; opubl. 10.03.2010, Biul. № 5.– 6p.

DEFINING THE STONE FRUIT SEEDS CONVEYING SPEED ALONG THE SIEVE OF THE CALIBRATION DEVICE

O. G. Karaiev, L.Yu. Bondarenko

Summary

The results of stone fruit seeds conveying speed researching along the sieve with round holes making swinging motion in the horizontal plane by means of eccentric have been given.

Key words: swinging motion, material conveying speed, sizing, flat sieve.

УДК 631.300

РЕЄСТРАЦІЯ ТА ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ ПРИ АНАЛІЗІ МЕХАНІЗОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ В САДІВНИЦТВІ

Караєв О.Г., к.т.н., доц., чл.-кор. МААО
Таврійський державний агротехнологічний університет
м. Мелітополь, Україна
Тел. +3806192422436

Анотація. Наведено класифікацію основних шкал вимірів, їх аналіз і застосування до процесів реєстрації та обробки технологічної інформації щодо витрачання ресурсів при виробництві плодів у зрошуваному садівництві, а також визначено способи семантичного переходу від інформаційно-пізнавальної мови технологічної системи до мови виробничої.

Ключові слова: шкали вимірів, технологічна інформація, класифікація шкал, виробництво плодів, зрошуване садівництво, енергоємність ресурсів, оцінювання роботи машин.

Постановка проблеми. Першим етапом при проектуванні механізованих технологічних систем в садівництві є отримання і реєстрація знань (інформації) про системи, обробка інформації та її аналіз. Визначальними тут є поняття виміру і шкал вимірів [1,2]. Недооцінка значимості шкал вимірів може привести або до втрати корисної інформації, або до попадання в аналізовану модель фіктивної інформації. Оскільки механізовані технологічні системи є складовою економічних систем, у яких, як відомо, відсутній надійний вимірник витрат і результатів їх функціонування, то при прийнятті економічних рішень виникає потреба враховувати показники, які не виражені у грошовому виді. Одним з таких вимірників є енергетичний еквівалент ресурсів [5], з використанням якого нами запропоновано метод енергетичного аналізу технологічних процесів у садівництві, який наведено в роботі [3]. Для поліпшення даного методу доцільно його доповнити системою шкал, що адекватно відображають їх кількісну визначеність.

Мета дослідження. Надати характеристику шкал вимірів та визначити їх адекватну застосовність до виміру витрат ресурсів в механізованих технологічних системах садівництва та розсадництва.

Основна частина. У загальному вигляді процес виміру являє собою гомоморфне відображення $J:W \rightarrow \{S,O\}$, де J – вимірювання, W – множина об'єктів виміру, $\{S,O\}$ – шкала вимірів, S – числа вісь, O – відображення. Структуру шкал, що дозволяє вимірювати і всебічно оцінювати механізовані технологічні системи, а також відображати множину показників

аналізованих систем при формуванні комплексів машин, можна представити класифікацію, яка наведена в табл.1.

Таблиця 1 – Класифікація і позначення шкал вимірів витрат в механізованих технологічних системах

Типи шкал	Назви шкал	Позначення
Якісні	Найменувань	H ₁
	Порядку	H ₂
	Гіперпорядку	H ₃
Кількісні	Інтервалів	H ₄
	Різницеви	H ₅
	Відношення	H ₆
	Абсолютна	H ₇

Надамо коротку характеристику шкал та їх застосовність до адекватного виміру кількісної визначеності в механізованих технологічних системах садівництва.

Група якісних шкал представлена шкалою найменувань H₁, порядку H₂ і гіперпорядку H₃, які допускають тільки логічні дії над об'єктами (находження max і min, однозначне позначення, ідентифікація, упорядкування, класифікація, об'єднання й ін.). У даних шкалах, як правило, носієм інформації є людина (експерт).

Шкала найменувань H₁. Числові виміри в даній шкалі дозволяють установлювати відношення еквівалентності (рівності) між об'єктами, об'єднаних в одну категорію (визначеної якості), тобто несуть інформацію про належність об'єкта до відповідного класу. В цій шкалі відображають види ресурсів, витрати яких плануються до аналізу.

Шкала порядку H₂. Числові виміри в даній шкалі дозволяють упорядкувати об'єкти виміру відносно один одного. Шкала дозволяє знаходити найбільший і найменший об'єкт по вимірюваній властивості, медіану упорядкованого ряду спостережень, як середню величину вимірюваної властивості. У шкалі порядку можуть бути відображені упорядковані інтервали витрат ресурсів на виконання технологічних операцій і рангові ряди коефіцієнтів вагомості ресурсів та процесів виробництва продукції при їхньому визначенні експертним методом

[4] у функціонально-енергетичному аналізі [3]. Шкала не має точки відліку й одиниці виміру, тобто вимір розриву між об'єктами в шкалі порядку не мають фізичного змісту.

Шкала гіперпорядку H_3 . Числові виміри в даній шкалі дозволяють упорядкувати інтервали (відстані) між об'єктами, а також знаходити найближчий і найбільш віддалений об'єкт стосовно даного об'єкта, середню величину вимірюваної властивості (медіана ряду). У наших дослідженнях [3] властивості даної шкали дозволяють відновити чотиримісне відношення виду $J(R_1) - J(Z_1) > J(R_2) - J(Z_2) \dots$, де R_i – ресурс, який витрачається, Z_i – значимість ресурсу.

Група кількісних шкал представлена шкалами інтервалів (H_4), різницевою (H_5), відносин (H_6) й абсолютною (H_7). З вимірами в даних шкалах допускається робити не тільки логічні, але й арифметичні/алгебраїчні перетворення.

Шкала інтервалів H_4 . Числові виміри в даній шкалі дозволяють кількісно визначити наявність у об'єкта визначеної якості. Алгебраїчні й арифметичні перетворення в даній шкалі описуються лінійною функцією $y_4(x) = ax + b$,

де x – числовий вимір об'єкта ($x > 0$); a – одиниця виміру; b – точка відліку ($b \in S$) і можливі тільки за умови їхнього припустимого відображення у відносну безрозмірну шкалу $[0,1]$ через операцію нормування

$$y_4(x_b) = (x - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min}), \quad (1)$$

де $[x_{\max}, x_{\min}]$ – область припустимих значень числового виміру, при цьому $x_{\min} = 0$, $x_{\max} = 1$.

Обернене відображення в шкалу числового виміру можливо за допомогою виразу:

$$y_4(x) = 2x_b(x_{\max} - x^s) + 2x^s - x_{\max}, \quad (2)$$

де x^s – середня величина числового виміру ($x_{\min} + x_{\max} / 2$).

Вимір у даній шкалі сукупності витрат і значимості ресурсів у технологічних процесах енергетичним вимірником з наступним їх відображенням у відносну безрозмірну шкалу дозволяє кількісно визначити ступінь енергоємності R_i ресурсу і відповідну йому ступінь значимості Z_i , тобто кількісно ви-

значити ступінь наявності якості ресурсу безвідносно до одиниці виміру і точки відліку.

Шкала різницева H_5 . Числові виміри в даній шкалі містять інформацію про те, на яку величину один об'єкт більше/менше іншого по вимірюваній якості. Арифметичні й алгебраїчні перетворення описуються функцією зрушення: $y_5(x) = x + b$. Перетворення реалізуються зміною точки відліку (параметр b) при заданій одиниці (масштаб) виміру ($a = 1$) і можливі тільки за умови відображення у відносну шкалу $[0, (x_{\max} - x_{\min})]$, де реалізуються властивості шкали зберігати різницю $y_5(x) = x - x_{\min}$ і де $x_{\min} = 0$. Також можливе відображення у відносну шкалу $[x_{\min}, x_{\max}]$, де точкою відліку є мінімальний числовий вимір.

Властивості даної шкали дозволяють відобразити упорядковані інтервали між витратами ресурсів R_i та їхніми значимостями Z_i (шкала H_3) у шкалу H_5 і отримати шкалу з кількісно вираженою енергоємністю аналізованих ресурсів.

Шкала відносин H_6 . Числові виміри в даній шкалі містять інформацію про те, у скількох разів величина одного об'єкта більше/менше іншого. Довільні алгебраїчні й арифметичні перетворення над вимірами описуються функцією $y_6(x) = ax$, де $a > 0$. Точка відліку $b = 0$, а перетворення реалізуються зміною одиниці виміру параметра за умови відображення в безрозмірну шкалу

$[1, x_{\max}/x_{\min}]$, де реалізуються властивості шкали зберігати подібність: $y_6(x) = x/x_{\min}$ і де $x_{\min} = 1$.

У нашому випадку [3] дана шкала дозволяє вести мову про співвідношення (пропорції) $R_i:Z_i$ для їх значень R_i і Z_i у шкалі гіперпорядку H_3 і відмінностей H_5 .

Абсолютна шкала H_7 . Числові виміри в даній шкалі дозволяють кількісно визначати абсолютні величини об'єкта, з якими можливі будь-які алгебраїчні й логічні перетворення: $y_7(x) = x$, де точка відліку $b = 0$ і одиниця (масштаб) виміру $a = 1$.

У даній шкалі зручно відображати абсолютні величини енергії, що характеризують витрати на технологічний процес, а також відповідні їм значимості.

Запропонований нами метод функціонально-енергетичного аналізу механізованих технологій у садівництві [3] дозволяє визначати витратно-значущу домірність витрачених ресурсів, вагомість яких визначається експертним мето-

дом. Однак для одержання більш точних результатів експертним методом необхідно застосовувати заходи для зменшення суб'єктивності методу [4], що пов'язано зі значними витратами часу і засобів. До того ж не завжди представляється можливим сформулювати комісію з висококваліфікованих фахівців. Розширити можливості методу дозволяє розглянута система шкал, а підвищити його точність можливо за рахунок одержання коефіцієнтів вагомості ресурсів методом, заснованим на застосуванні фактичних вихідних даних.

За такий метод пропонується використання часткового питомого показника енергоємності R_i ресурсу, що характеризує його вагомість, МДж/га

$$Z_i = \mu_{R_i} \cdot R_i^3 / 10^2, \quad (3)$$

де μ_{R_i} – нормоване значення i -го ресурсу, % :

$$\mu_{R_i} = \frac{10^4 R_i^3}{P_3 [\sum_{i=1}^n R_i^3 \cdot 10^2 / P_3]}, \quad (4)$$

де P_3 – енергія кінцевої продукції, МДж/га:

$$P_3 = U \cdot e_1 - \sum_{i=1}^n R_i \cdot e_2,$$

де U – обсяг кінцевої продукції (плодів), кг/га;

e_1 – енергетична цінність продукції, МДж/кг;

R_i – витрата i -го ресурсу, НО/га (НО – натуральні одиниці);

R_i^3 – витрата i -го ресурсу, МДж/га;

e_2 – енергетичний еквівалент i -го ресурсу, МДж/НО;

n – кількість ресурсів.

Показник енергоємності Z_i дає можливість кількісно відобразити в шкалі абсолютів H_7 часткову значимість ресурсу R_i у формуванні енергії кінцевої продукції, що шляхом їх об'єднання (\cup) у шкалі гіперпорядку H_3 дозволяє відновити чотиримісне відношення виду:

$$J(R_6^3 - Z_6) - J(R_5^3 - Z_5) \geq J(R_5^3 - Z_5) - J(R_4^3 - Z_4) \geq J(R_4^3 - Z_4) \geq J(R_4^3 - Z_4) - J(R_3^3 - Z_3) \geq J(R_3^3 - Z_3) - J(R_2^3 - Z_2) \geq J(R_2^3 - Z_2) - J(R_1^3 - Z_1),$$

тобто упорядкувати інтервали між енергією витраченого R_i – ресурсу й енергією його технологічної значимості Z_i , що, у свою чергу, відкриває можливість представлення R_i і Z_i у групі кількісних шкал, що допускають комбінації теоретико-множинних операцій об'єднання і перетинання (\cup, \cap), а значить і їх логічних (max, min) і арифметичних (Σ, Π) аналогів. Організовані в такий спосіб шкали H_2, H_7 через (3), (4) і H_3 допускають взаємно однозначне відображення числових характеристик витрачених ресурсів у безрозмірну шкалу $[0,1]$ та інтервалів H_4 через (1), що характеризує ступінь належності R_i ресурсу у формуванні енергії кінцевої продукції P_3 .

Приклад застосування розглянутих шкал. Застосування розглянутих шкал вимірів наведемо на прикладі аналізу ресурсів, необхідних для закладання й догляду за інтенсивним яблуневим садом в дослідному господарстві «Мелітопольське» (сорт – Голден Рейндерс на підщепі М9, середня врожайність – 27272 кг/га, система утримання ґрунту - чорний пар, зрошення краплинне з удобрювальними поливами). Розрахунок повної енергоємності технології проведено відповідно до ДСТУ [5] за виробничими технологічними картами, а енергетичні еквіваленти для розрахунків затрат енергії прийняті згідно з [6,7] і наведені в табл. 2.

Таблиця 2 – Розрахунок повної енергоємності основних видів ресурсів, витрачених на 1 га закладки і догляду за яблуневим садом, та енергії, отриманої з урожаєм

Вид і позначка R_i ресурсу		Одиниця виміру R_i ресурсу, НО	Витрати R_i ресурсу, НО/га	Повна енергоємність ресурсу e_{i2} , МДж/НО	Повна енергоємність продукції R_i^3 , МДж/га
Праця	R_6	люд-год	1839,9	1,3	2392
Техніка	R_5	год	47,5	65,6	3119

Продовження табл. 2

Паливо	R_4	л	226	47,6	10759
Пестициди (інсектициди, фунгіциди)	R_3	кг	13,4	257,5	3447
Добриво (гній)	R_2	кг	0,49	20000	9815
Матеріали (у тому числі вода)	R_1	–	–	–	18747
Усього	ΣR_i	–	–	–	48279
Плоди (яблука)	R_p	кг	27272 (U)	2,2 (e1)	60000 (U·e1)

На підставі даних, наведених у таблиці 2, що представлені агрегованими показниками витрат ресурсів, отриманих шляхом розподілу їх істотних ознак за однорідними угрупованнями, а також на підставі викладеної системи шкал, сформовано комбінаційну таблицю 3, що представляє собою логічну структуру організації й аналізу витрат ресурсів. Для наочності дана логічна структура аналізу може бути представлена графічно.

Таблиця 3 – Послідовність відображення в системі шкал даних повної енергоємності витрат ресурсів тех-нологічного процесу виробництва яблук (згідно з табл.2)

Шкали виміру											
Найменування Н	Порядку Н _i	Абсолютні Н _i		Абсолютні Н _i значущості Z		Порядку Н _i значущості Z	Інтервалів Н _i , Н _i (R,Z)→Н _i →[0,1], значимо : (1)		Рівняння Н _i , значимо : (2), МДРета	Відношення Н _i	
		Табл. 1, МДРета	Згідно з (4) R _i ⁴ , %	Згідно з (3) Z _i ³ , МДРета	Порядку Н _i значущості Z		Гіпершаху Н _i (орбітальна : Н _i (R) : Н _i (Z))	R _i ¹			Z _i ¹
Матеріали	R ₁	18747	38,8	6998	Z ₁	R ₁ -Z ₁	1	0,3691812	11749	2,6	
Паливо	R ₄	10759	22,2	2278	Z ₄	R ₄ -Z ₄	0,571114	0,1157383	8481	4,67	
Добриво	R ₂	9815	20,3	1871	Z ₂	R ₂ -Z ₂	0,5204295	0,093906	7944	5,24	
Пестициди	R ₃	3447	7,14	246	Z ₃	R ₃ -Z ₃	0,1785234	0,0066577	3201	14,0	
Техніки	R ₁	3119	5,6	206	Z ₁	R ₁ -Z ₁	0,1609127	0,00451	2913	15,1	
Праці	R ₁	2392	5	122	Z ₁	R ₁ -Z ₁	0,121879	0,00650077	2270	19,6	
Коротка характеристика результатів вимірів	Упорядкований ряд ресурсів, що використовується	Початок енергоємності R-до ресурсу	Нормовані значення частки ресурсу у формуванні енергії P _i	Частка теплової енергоємності R-до ресурсу в енергії P _i	Упорядкований ряд значущості ресурсів	Упорядковані інтервали між R-до ресурсів та його тепловою значущістю Z _i	Ступінь належності R-до ресурсу до енергії P _i		Початок енергоємності R-до ресурсу	У скільки разів енергоємність R-до ресурсу перевищує його частку в енергії P _i	

Висновки. Наведений аналіз системи шкал і їхня адаптація до проблем виміру, реєстрації й обробки знань у технологічних системах садівництва дозволяє на дослідницькому етапі з достатньою точністю (для рівня технологічних систем) надати різнобічну кількісну енергетичну оцінку механізованим технологіям, що характеризує їх ресурсоощадність та ресурсоемність, а також забезпечує семантичний перехід від інформаційно-пізнавальної мови технологічної системи до мови виробничої, а саме до задач інвестиційного проектування механізованих технологічних систем в садівництві та розсадництві.

ЛІТЕРАТУРА

1. Супес П., Зинес Дж. Общая теория измерений// Психологические измерения.-М.: Мир, 1967.-С.9-110.
2. Орлов А.И. Прикладная теория измерений// Прикладной многомерный статистический анализ.-М.: Наука,1978.- С.68-138.
3. Караев А.И. Метод системного анализа механизированных технологий в орошаемом садоводстве // Техніка АПК.-2000.-№2.-С.6-8.
4. Гличев А.В. и др. Определение коэффициентов весомости// Прикладные вопросы квалиметрии.-М.: Издательство стандартов, 1983.-С.51-59.
5. ДСТУ 3682-98 (30583-98). Енергозбереження. Методика визначення повної енергоемності продукції, робіт та послуг.-К.: Держстандарт України, 1998.-11с.
6. Бондаренко С.Г. Методические и энергетические проблемы виноградарства.- Кишинев, 1999,-269с.
7. Жученко А.А. и др. Энергетический анализ в сельском хозяйстве.- Кишинев: Штиинца, 1983.-80с.

BIBLIOGRAPHY

1. Supes P., Zynes Dzh. The general theory of measurement // Psychological Measurement.-М.: Myr, 1967.-S.9-110.
2. Orlov A.Y. Applied theory of measurements // Applied multivariate statistical analysis.-М.: Nauka,1978.- S.68-138.
3. Karaev A.Y. System Analysis Method of mechanized technology in irrigated horticulture // APK Tehnika.-2000.-№2.-S.6-8.
4. Hlychev A.V. y dr. Determination of weighting coefficients // Applied kвалimetrii. M .: Publisher standards, 1983.-S.51-59.

5. DSTU 3682-98 (30583-98). Energy saving. Method of determining the full Energoatom-ness of products, works and posluh.-К .: State Standard of Ukraine, 1998.-11p.

6. Bondarenko S.H. Methodical and energy problems of viticulture.- Kyshynev, 1999,-269p.

7. Zhuchenko A.A. y dr. Energy analysis in agriculture.- Kyshynev: Shtyyntsa, 1983.-80p.

INFORMATION RECORDING AND PROCESSING UNDER TECHNOLOGICAL HORTICULTURE SYSTEMS ANALYSIS

O.G. Karaiev

Summary

The classification of major measurements scales, their analysis and adaptation to the processes of information registration and processing of technological expenses and resources importance for fruit production in horticulture has been given as well as the necessity has been substantiated and semantic transition means from informational and cognitive language of technological system to production system language.

Key words: scales of measurement, technological information, scales classification, fruit production, irrigated horticulture, resource consumption.

УДК 631.362.23

УДОСКОНАЛЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХ- НІЧНОГО СЕРВІСУ В МЕЛІТОПОЛЬСЬКОМУ РЕГІОНІ

Дідур В.А., д.т.н., проф., акад. МААО

Сорваніді Ю.Г., к.т.н., доц.

Новік О.Ю. інж

Таврійський державний агротехнологічний університет

м. Мелітополь, Україна

Тел. +380619422074

e-mail: tsapk@tsatu.edu.ua