

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

VI Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ЕКОНОМІКА, ТЕХНІКА, ОСВІТА '2015

19-20 листопада 2015 року

Київ, НУБіП України

Київ 2015

УДК 004

Рекомендовано до опублікування вченою радою факультету інформаційних технологій Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол №4 від 23.11.2015)

Укладач: Басараб Р.М.

Збірник матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених "ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ЕКОНОМІКА, ТЕХНІКА, ОСВІТА '2015", 19-20 листопада 2015 року, Київ, НУБіП України. – К.: НУБіП України, 2015. – 323 с.

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

© Національний університет біоресурсів
і природокористування України, 2015

УДК 004.89:664.1

ИНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЧАСОВИХ РЯДІВ В СИСТЕМІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ

М. А. Сич, В. Д. Кишенько

Технологічний комплекс цукрового виробництва є складною організаційно-технічною системою, характерними ознаками якого є наявність і тісна взаємодія типових технологічних процесів різної фізико-хімічної природи, багатofакторність, нелінійність, що викликає складну поведінку об'єкта [1]. Суттєве значення при керуванні технологічними процесами цукрового заводу набуває врахування невизначеностей в оцінці технологічних параметрів, особливо показників якості буряка, дифузійного соку, сиропу, багато із яких оцінюється органолептичним шляхом або інструментальними методами, що характеризуються низькою точністю та оперативністю вимірювань [2]. Для прийняття ефективних стратегій керування необхідний постійний моніторинг

технологічних процесів, основною задачею якого є аналіз і обробка технологічної інформації з використанням методів інженерії знань [3].

Одним із основних блоків системи технологічного моніторингу є підсистема прогнозування системних змінювань в об'єктах керування. Розв'язання задачі прогнозу зі значною глибиною здійснено на основі теорії нечітких множин. Центральним поняттям у використанні теорії нечітких множин в аналізі часових рядів (ЧР) є поняття нечіткого часового ряду (НЧР). Нечітким часовим рядом називається впорядкована послідовність спостережень, якщо значення, які приймає деяка величина в момент часу, виражена за допомогою нечіткої мітки.

Для опису розвитку процесу в лінгвістичних термінах введено поняття часового ряду нечітких тенденцій НТ [4].

Якщо $\tilde{Y}_\Delta = \{\tilde{y}_1, \dots, \tilde{y}_m\}$ – нечіткий часовий ряд лінгвістичної змінної ($\tilde{Y}, T_y, U_y, G_y, M_y$), (де $\tilde{Y}_\Delta = \{\tilde{y}_\Delta\}$ – множина нечітких часових рядів однакової довжини; T_y – терм-множина нечітких значень у вербальній формі; U_y – універсальна множина, на якій визначається y ; G_y – процедура визначення вербальних значень нечітких змінних із T_y ; M_y – експертне оцінювання функцій належності окремих значень часового ряду y), тоді тенденція τ , визначена на \tilde{Y}_Δ , є сукупністю упорядкованих пар $\tau = \{\tilde{y}_\Delta, \mu_\tau(\tilde{y}_\Delta)\}$, де $\mu_\tau(\tilde{y}_\Delta)$ являє собою ступінь належності \tilde{y}_Δ до НТ.

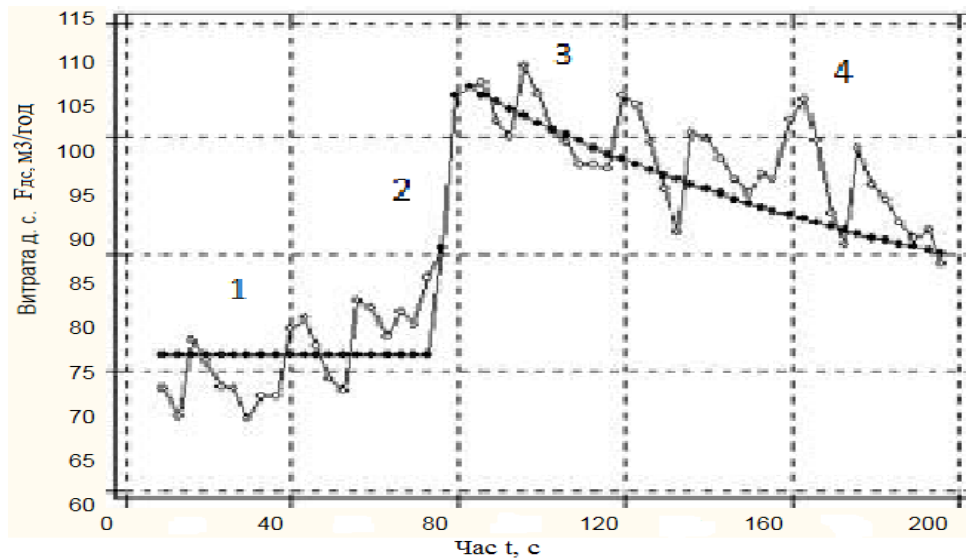
Визначаючи нечітку тенденцію на всіх інтервалах $[t-m+1, t]$ ЧР і позиціонуючи початок або закінчення інтервалу до часової шкали, одержимо часовий ряд нечіткої тенденції.

Для лінгвістичної змінної "тенденція" часовий ряд визначається сукупністю значень всіх видів нечітких тенденцій: $\tau_t = \{t, \tau_t^1, \dots, \tau_t^p\}$.

Для побудови моделей тенденцій використовували методи згладжування часового ряду [5]. Побудова моделей прогнозування системних тенденцій здійснювалась в декілька етапів: побудова АСЛ-шкали, де виходячи із точності вимірювань та розмаху часового ряду визначали параметри і кількість градацій нечітких шкал; FT-перетворення часового ряду в нечіткий ряд значень та нечітких елементарних тенденцій; сегментація часових рядів та ідентифікація нечітких локальних тенденцій; ідентифікація основної нечіткої тенденції часового ряду.

Модель нечіткої тенденції повністю реалізується багаторівневою системою логічних співвідношень: $R_1 \Rightarrow R_2 \Rightarrow R_3$, де виходи у вигляді нечітких змінних одного набору правил подаються на входи наступного набору правил без дефазифікації і фазифікації [5].

На рис. 1 наведено графіки вихідного часового ряду (витрата дифузійного соку) та результат його згладжування на основі методу F-перетворень з параметром, що дорівнює 5.



- 1 – незначне зростання
 2 – стрімке зростання
 3 – зміна тенденцій (збільшення/зменшення)
 4 – помірне зниження

Рис. 1. Вихідний та згладжений часовий ряд витрати дифузійного соку

Інтелектуальний аналіз даних дозволяє визначити перспективи розвитку технологічного об'єкта, зробити висновок про якість його функціонування, дати рекомендації з пошуку і усуненню проблемних ситуацій, здійснити превентивні заходи по їх попередженню, особливо в умовах невизначеності, що є характерною особливістю цукрового виробництва, насамперед, в оцінці якісних показників продукту. Саме тому, врахування такої інформації та використання інтелектуальних засобів створює необхідні передумови для реалізації ефективних систем управління технологічним комплексом цукрового заводу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інноваційні технології в управлінні складними біотехнологічними об'єктами агропромислового комплексу/А.П. Ладанюк, В.М. Решетюк, В.Д. Кишенько, Я.В. Смітюх.– Київ: Центр учбової літератури, 2014.– 280 с.
2. Бойко Р.О. Система управління технологічним комплексом цукрового заводу з використанням комбінованого критерію ефективності/ Р.О. Бойко, Л.Г. Загоровська// Восточно-Европейский журнал передовых технологий.– 2011 .–№6/9 (54).– С. 58–60.
3. Зігунов О. М. Аналітичні задачі підсистеми технологічного моніторингу дифузійного відділення цукрового заводу / О. М. Зігунов , В. Д. Кишенько // Цукор України. - 2012. - № 6-7. - С. 32-37.
4. Ярушкіна Н.Г. Основы теории нечетких и гибридных систем / Н.Г. Ярушкіна– М.: Финансы и статистика, 2004. – 243 с.
5. Афанасьєва, Т. В. Моделирование нечетких тенденций временных рядов / Т. В. Афанасьєва. – Ульяновск : УлГТУ, 2013. – 215 с.