

Ministry of Education and Science of Ukraine

**National University
of Food Technologies**

82
**International scientific
conference of young scientist
and students**

**"Youth scientific
achievements to the 21st
century nutrition
problem solution"**

April 10-13, 2016

Part 2

Kyiv, NUFT 2016

Міністерство освіти і науки України

**Національний університет
харчових технологій**

**82 Міжнародна
наукова конференція
молодих учених,
аспірантів і студентів**

**“Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті”**

13–14 квітня 2016 р.

Частина 2

Київ НУХТ 2016

82 International scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April 13-14, 2016. Book of abstract. Part 2. NUFT, Kyiv.

The publication contains materials of 82 International scientific conference of young scientists and students "Youth scientific achievements to the 21st century Nutrition problem solution".

It was considered the problems of improving existing and creating new energy and resource saving technologies for food production **based** on modern physical and chemical methods, the use of unconventional raw materials, modern technological and energy saving equipment, improve of efficiency of the enterprises, and also the students research work results for improve quality training of future professionals of the food industry.

The publication is intended for young scientists and researchers who are engaged in definite problems in the food science and industry.

Scientific Council of the National University of Food Technologies recommends the journal for printing. Minutes № 11, 25.12.2016

© NUFT, 2016

Матеріали 82 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів “Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті”, 13–14 квітня 2016 р. – К.: НУХТ, 2016 р. – Ч.2. – 517 с.

Видання містить матеріали 82 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів.

Розглянуто проблеми удосконалення існуючих та створення нових енерго- та ресурсощадних технологій для виробництва харчових продуктів на основі сучасних фізико-хімічних методів, використання нетрадиційної сировини, новітнього технологічного та енергозберігаючого обладнання, підвищення ефективності діяльності підприємств, а також результати науково-дослідних робіт студентів з метою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців харчової промисловості.

Розраховано на молодих науковців і дослідників, які займаються означеними проблемами у харчовій науці та промисловості.

Рекомендовано вченою радою Національного університету харчових технологій. Протокол № 11 від «25» березня 2016 р.

© НУХТ, 2016

10. Аналіз часових рядів технологічного комплексу цукрового заводу з використанням методів хаотичної динаміки

Марина Сич, Василь Кишенько

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Ефективне керування цукровим виробництвом можливе за умови врахування всіх його особливостей: високий рівень невизначеності, яка проявляється в оцінці технологічних параметрів, особливо показників якості продукції, складність поведінки через явища переміжності, тобто в чергуванні детермінованих технологічних режимів із стохастичними та хаотичними; наявності багатьох цілей керування.

Матеріали і методи. Детермінований хаос пропонує пояснення нерегулярної поведінки та аномалій у системах, які не є стохастичними. Ця теорія представляє широкий вибір потужних методів для аналізу складних технологічних процесів, включаючи відновлення атрактора у фазовому просторі, обчислення показників Ляпунова, узагальненої розмірності та ентропії, нелінійне прогнозування і редукцію шумів, а також тести на хаос.

Результати. Головна ідея застосування методів хаотичної динаміки до аналізу часових рядів полягає в тому, що основна структура хаотичної системи, що містить у собі всю інформацію про систему, а саме аттрактор динамічної системи, може бути відновлений через вимірювання тільки однієї спостережуваної характеристики цієї динамічної системи, зафіксованої як часовий ряд [1]. Важливою кількісною характеристикою атрактора, що несе інформацію про ступінь складності поведінки динамічної системи, є кореляційна розмірність D_c . Алгоритм розрахунку D_c заснований на обчисленні кореляційного інтеграла, у якості якого виступає функція $C(\delta)$, для кожного δ рівна нормованому числу пар точок розглянутого об'єкта, відстань між якими не перевищує δ :

$$C(\delta) = \frac{1}{n^2} \sum \varepsilon(\delta - |y_i - y_j|). \quad (1)$$

де $\varepsilon(x) = \begin{cases} 0, & \text{якщо } x \leq 0, \\ 1, & \text{якщо } x > 0. \end{cases}$ функція Хевісайда для всіх пар значень i та j , якщо $i \neq j$; $|y_i - y_j|$ – абсолютна величина відстані між точками множини, $i, j = 1, 2, 3, \dots, n$, де n – кількість точок.

Для аналізу часових рядів функціонування технологічного комплексу цукрового заводу використаний метод нормованого розмаху (RS-аналіз). Даний метод дозволяє на основі показника Херста розрізнити випадковий і фрактальний часові ряди, а також робити висновки про наявність неперіодичних циклів, довготривалої пам'яті і т.д. Досліджувались часові ряди таких важливих показників цукрового виробництва: витрати бурякової стружки, дифузійного соку, сиропу; якісних показників напівфабрикатів та втрат цукру.

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено, що характер технологічних процесів, підкоряється законам теорії динамічного хаосу. Встановлено, що даний об'єкт є суттєво нестационарним, тому для ефективного керування необхідно використовувати адаптивні алгоритми, в яких за допомогою методів нелінійної динаміки ідентифікуються критичні змінювання.

Література.

1. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы / Б.Мандельброт. М.: Институт компьютерных исследований, 2002. — 656 с.