



**System Analysis  
and Information  
Technologies**

**SAIT 2012**

**April 24, 2012  
Kyiv, Ukraine**



**Institute for Applied System Analysis**

National Academy of Sciences of Ukraine

Ministry of Education and Science, Youth and Sport of Ukraine

National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"

Nataliya D. Pankratova (Ed.)

# System Analysis and Information Technologies

14-th International Conference SAIT 2012  
Kyiv, Ukraine, April 24, 2012

Proceedings



Institute for Applied System Analysis  
of National Technical University of Ukraine  
“Kyiv Polytechnic Institute”

UDC [519.7/.8:(004+007)](100)(06)  
ББК 22.18я43+72я43  
С40

*Volume editor:*

Nataliya D. Pankratova, Dr.Sc., Prof.

*Editorial board:*

Petr I. Bidyuk, Dr.Sc., Prof.

Nataliya D. Pankratova, Dr.Sc., Prof.

Anatoliy I. Petrenko, Dr.Sc., Prof.

Yuriy P. Zaichenko, Dr.Sc., Prof.

Elena L. Oparina

*Revising:*

Gennadii D. Kiselyov, Ph.D.

Mykola A. Murga

Nadezhda I. Nedashkovskaya, Ph.D.

Elena L. Oparina

Lidiya V. Sidolaka

Oleksandr M. Terentiev, Ph.D.

*Design and typesetting:*

Mykhailo P. Makukha

**System analysis and information technologies: 14-th International conference**  
SAIT 2012, Kyiv, Ukraine, April 24, 2012. Proceedings. – ESC “IASA” NTUU “KPI”, 2012. – 443 p.

**С40 Системный анализ и информационные технологии:** материалы 14-й  
Международной научно-технической конференции SAIT 2012, Киев, 24 апреля 2012 г. /  
УНК “ИПСА” НТУУ “КПИ”. – К.: УНК “ИПСА” НТУУ “КПИ”, 2012. – 443 с. – Текст:  
укр., рус., англ.

**С40 Системний аналіз та інформаційні технології:** матеріали 14-ї Міжнародної  
науково-технічної конференції SAIT 2012, Київ, 24 квітня 2012 р. / ННК “ІПСА”  
НТУУ “КПІ”. – К.: ННК “ІПСА” НТУУ “КПІ”, 2012. – 443 с. – Текст: укр., рос., англ.

This book of abstracts includes issues connected with the research and development of complex systems of various nature in conditions of uncertainty and multifactor risks, Grid and high performance computing in science and education, intelligent systems for decision-making, progressive information technologies for needs of science, industry, economy, and environment. The problems of sustainable development and global threats estimation, forecast and foresight in tasks of planning and strategic decision making are investigated.

В сборнике рассматриваются вопросы, связанные с разработкой и исследованием сложных систем разной природы в условиях неопределенности и многофакторных рисков, Grid и систем высокопроизводительных вычислений в науке и образовании, интеллектуальных систем поддержки принятия решений, прогрессивных информационных технологий для потребностей науки, промышленности, экономики, окружающей среды. Исследуются вопросы устойчивого развития и оценивания глобальных угроз, прогноза и предвидения в задачах планирования и принятия стратегических решений на уровне регионов, больших городов, предприятий.

У збірнику розглядаються питання, що пов'язані з розробкою та дослідженням складних систем різної природи в умовах невизначеності та багатфакторних ризиків, нових інформаційних технологій, Grid і систем високопродуктивних обчислень в науці і освіті, інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, прогресивних інформаційних технологій для потреб науки, промисловості, економіки та навколишнього середовища. Досліджуються питання сталого розвитку та оцінювання глобальних загроз, прогнозу та передбачення в задачах планування та прийняття стратегічних рішень на рівні регіонів, великих міст, підприємств.

ISBN 978-966-2748-07-9



© ESC “Institute for Applied System Analysis”  
NTUU “KPI”, 2012

ISBN 978-966-2748-07-9 (ebook)

<http://sait.kpi.ua>



Сідлецький В.М., Ельперін І.В.

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

## Автоматична система прогнозування та багатокритеріального вибору в системі управління дифузійною станцією цукрового заводу

**Вступ.** Діючі системи автоматизації дифузійної станції цукрового заводу забезпечують підтримання на заданому рівні технологічних параметрів, які дозволяють вести процес в межах регламентованих значень і працюють досить надійно. Але, як показує практичний досвід роботи з такими системами, нерідко виникають ситуації, при яких технологічний режим порушується, а система автоматизації на них не реагує, або реагує з досить великим запізненням. Це пояснюється тим, що система автоматизації не може інструментальними методами контролювати якість сировини і стан стружки, процеси переміщення стружки в опарювачі і колоні, втрати цукру і інше. Крім того, для одних і тих же значень параметрів технологічного процесу можна отримати різні значення показників роботи дифузійної станції, які у деяких випадках можуть бути ще й суперечливими. Це пояснюється тим, що:

- процес висолоджування є нестационарним, і тому математична модель процесу, яка розроблена тільки на основі матеріальних та енергетичних балансів, не зможе повністю врахувати вплив всіх факторів, які виникають на дифузійній станції;
- на процес висолоджування, крім технологічних параметрів, суттєво впливають інші фактори, які можуть привести до суперечливої оцінки оператором стану процесу, в результаті чого будуть прийняті помилкові рішення.

**Актуальність.** Робота дифузійної станції характеризується наявністю слабо формалізованих параметрів (якість стружки, час дифузії, переміщення стружки) та їх значною зв'язністю (рис. 1), що призводить до одночасної зміни показників якості роботи дифузійної станції при зміні одного з них. Тому складність роботи оператора полягає у визначенні причини відхилення технологічного режиму і погіршення якісних показників процесу, що ускладнює прийняття рішень з їх усунення. Крім того необхідно враховувати, що відхилення технологічного режиму і погіршення якісних показників процесу можуть бути викликані різними причинами. При цьому неоднозначними може бути прийняття рішень з їх усунення.

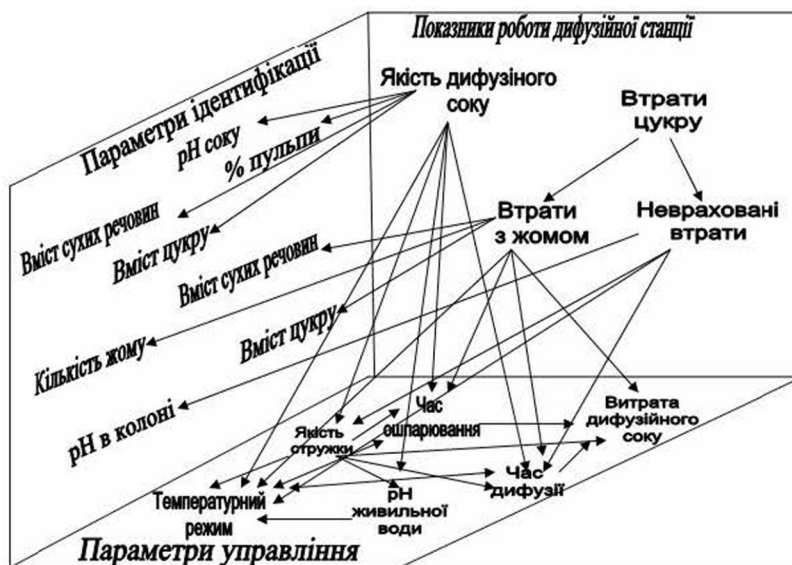


Рис. 1. Зв'язність параметрів, які впливають на показники роботи дифузійної станції

Наприклад, якість дифузійного соку можна змінити коефіцієнтом відкачки, який, у свою чергу, можна змінювати або за рахунок кількості дифузійного соку, який відкачується, або

кількості бурякової стружки, яка поступає на переробку, тобто зміною продуктивності апарату.

На перший погляд зміну продуктивності можна зробити дуже просто за рахунок зміни частоти обертів транспортуючого органу колони. Але продуктивність колони залежить також від питомого навантаження колони та умов переміщення стружки в ній.

Тому важливо знати, як зміна вибраного параметру вплине на зміни всіх показників якості роботи дифузійної станції.

У зв'язку з цим, розробка підсистеми прогнозування зміни показників якості роботи дифузійної станції від значень технологічних параметрів є актуальною для вдосконалення існуючих систем автоматизації.

**Реалізація системи отримання прогнозу.** Структура системи у складі системи управління дифузійною станцією має вигляд модульної системи (рис. 2), де відбувається паралельна обробка вхідної інформації, і яка відповідає за: видачу рекомендацій оператору для прийняття управлінських рішень, аналіз стану технологічних параметрів і виявлення порушень технологічного режиму (блоки: база знань, фазифікації, дефазифікації, нечіткого логічного виведення), розрахунок коефіцієнтів функцій регресії та перевірку моделей прогнозування (блоки: архівування даних, вибірка даних, розрахунок коефіцієнтів регресії, перевірка функцій регресії), прогнозування показників роботи дифузійної станції з врахуванням рекомендованої зміни параметрів (блок: перевірка рекомендацій).

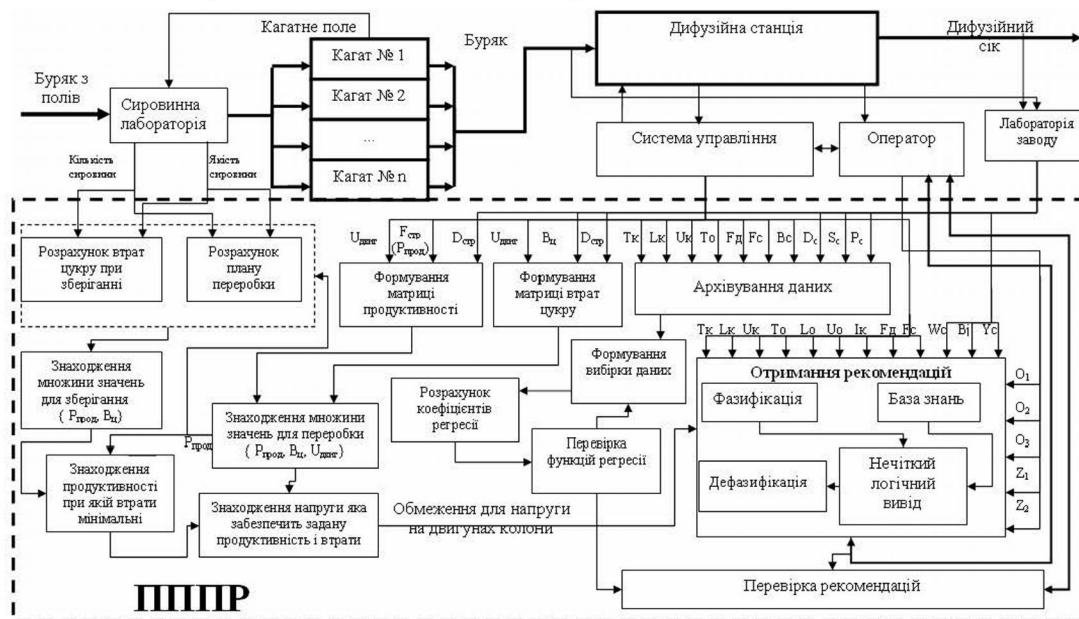


Рис. 2. Функціональна структура системи управління

Запропонований алгоритм і математичні моделі дозволяють визначити прогнозовані значення показників роботи дифузійної станції, які можливо отримати в залежності від поточних значень технологічних параметрів та показників сировини на вході, а також виробити рекомендації щодо корегування технологічного режиму дифузійної станції для покращення показників її роботи, що може бути використано в автоматизованій системі управління.

**Висновки.** Використання автоматичної системи вибору рекомендованого рішення дозволяє видати рекомендації щодо усунуень відхилень технологічного режиму для покращення показників роботи дифузійного відділення та звести їх до мінімального можливого значення, виділяючи найбільш вагомні рекомендації, с також перевірити, до яких наслідків призведе вибрана рекомендація, якщо її прийняти.