

ЦУКОР УКРАЇНИ

№9 (93) '2013

науково-практичний галузевий журнал

Засновники:

- Національна асоціація цукровиків України
- Український НДІ цукрової промисловості
- Національний університет харчових технологій

Головний редактор –

Василенко С.М., д.т.н.

Відповідальний редактор –

Полтораки В.В.

Редакційна колегія:

Бутнік-Сіверський О.Б., д.е.н.
Борисюк П.Г., к.с.-г.н.
Заїнчковський А.О., д.е.н.
Загородній Г.Д., акад. АІНУ,
гол. Ради НАЦУ «Укрцукор»
Іванов С.В., д.х.н.
Мостенська Т.Л., д.е.н.
Калініченко М.Ф. (заст. гол. ред.)
Ладанюк А.П., д.т.н.
Логвін В.М., д.т.н.
Мирончук В.Г., д.т.н.
Прядко М.О., д.т.н.
Рева Л.П., д.т.н.
Роїк М.В., акад. УААН, д.с.-г.н.
Сінгаєвський І.О., д.е.н.
Сичевський М.П., д.е.н.
Федулова І.В., д.е.н.
Хоменко М.Д., д.т.н.
Хомічак Л.М., д.т.н.,
член-кор. НААНУ
Чернявська Л.І., д.т.н.
Штангеев В.О., д.т.н.
Штангеев К.О., к.т.н.
Юхновський О.І., к.с.-г.н.
Ярчук М.М., к.е.н., гол. правл.,
НАЦУ «Укрцукор»

Редакція:

Сидоренко Н.В.

Верстка:

Кондратьєв Д.В.

Адреса редакції:

вул. Б. Грінченка, 1, оф. 522,
м. Київ, 01001, Україна
Тел./факс: (044) 279-54-29
ukr.sugar.journal@gmail.com

Матеріали номера розглянуті та рекомендовані до публікації Науково-технічною радою УкрНДЦП - протокол №2 від 12.06.2013 р.

Підписано до друку 15.07.2013 р.
Формат: 60X84 1/8. Друк офсетний.
Тираж 600 прим. Замовлення №31

Друкарня: ТОВ «Друкарня Вольф», 04073, Україна, м. Київ,
вул. Сирецька, 28/2

Редакція не несе відповідальності за зміст рекламних статей та оголошень

Свідотство про державну реєстрацію КВ №16915-5685Р від 19.08.2010 р.

© «Цукор України», 2013

ЗМІСТ

НОВИНИ

Україна	3
СНД	6
Світ	7

ТЕХНІКА&ТЕХНОЛОГІЇ

Гідродинамічний активатор вапнякового молока [В.В. Пономаренко]	8
Розробка бази знань експертної системи для оптимального керування утфельними вакуум-апаратами періодичної дії [М.С. Глушенко, Є.С. Проскурка]	12
Дослідження очистки інулінвмісних екстрактів за допомогою активованого вугілля [Р.І. Грушецький, Л.М. Хомічак, д.т.н., І.Г. Гриненко]	16
Вплив цукру білого на стійкість лікєро-горіччаної продукції [С.І. Олійник]	18

ЮВІЛЕЙ

140 років Саливонківському цукровому заводу: традиції, перевірені часом	23
---	----

ЕКОЛОГІЯ

Особливості впровадження системи екологічного менеджменту на бурякоцукрових підприємствах [Ю.В. Слива]	33
--	----

ПОДІЇ

Флагману з підготовки фахівців цукрової промисловості - 130 років [О.І. Сидорченко, Т.М. Захарченко]	37
--	----

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ

Украина	41
СНГ	44
МИР	45

ТЕХНИКА&ТЕХНОЛОГИИ

Исследование очистки инулинсодержащих экстрактов при помощи активированного угля [Р.И. Грушецкий, Л.М. Хомичак, И.Г. Гриненко]	46
Влияние сахара белого на устойчивость ликероводочной продукции [С.И. Олейник]	48
Разработка базы знаний экспертной системы для оптимального управления Утфельные вакуум-апаратами периодического действия [М.С. Глушенко, Е.С. Проскурка]	53

Журнал «Цукор України» включено до переліку наукових фахових видань України у галузі технічних наук та економічних наук (економіка та управління підприємствами) відповідно до Постанови ВАК України від 26.01.2011 №1-05/1

Розробка бази знань експертної системи для оптимального керування утфельними вакуум-апаратами періодичної дії

М.С. Глущенко, кандидат технічних наук, доцент кафедри інтегрованих автоматизованих систем управління, Національний університет харчових технологій

Є.С. Проскурка, асистент кафедри інтегрованих автоматизованих систем управління, Національний університет харчових технологій

У даній статті розглядається розробка бази знань експертної системи для оптимального керування утфельними вакуум-апаратами періодичної дії. База знань експертної системи складається з прецедентів, пошук яких проводиться в часових рядах технологічних змінних з використання топологічного аналізу.

Ключові слова: прецедент, експертна система, топологічний аналіз.

В данной статье рассматривается разработка базы знаний экспертной системы для оптимального управления утфельными вакуум-аппаратами периодического действия. База знаний экспертной системы складывается с прецедентов, поиск которых проводится во временных рядах технологических переменных с использованием топологического анализа.

Ключевые слова: прецедент, экспертная система, топологический анализ.

In present article examines the development of the knowledge base of an expert system for optimal management of the fillmass vacuum pans periodical action. The knowledge base of the expert system is create using the precedents, the search that conducted in the time series process variables using a topological analysis.

Keywords: precedent, expert system, topological analysis.

Розробка експертної системи для оптимального керування вакуум-апаратами періодичної дії є актуальною задачею для автоматизації, а у випадку процесів в утфельних вакуум-апаратах періодичної дії ця задача набуває особливої уваги, оскільки утфельні вакуум-апарати є кінцевими ланками у виробництві цукру і від них в великій мірі залежить якість готового продукту.

Критеріями оцінки досягнення поставлених цілей будуть, відповідно: вихід готового продукту та тривалість проходження процесу.

Оптимальне керування за цими критеріями, при умові врахування обмежень на змінні стану та керувальні дії, згідно з технологічним регламентом є основною задачею керування.

Критерій повинен змінюватися в залежності від поточної ситуації, що виникла на виробництві, тобто автоматична система керування вибирає необхідний режим в залежності від ситуації, що визначається за вхідною поточною інформацією.

Умовами переходу на інший режим для такої системи буде аналіз вхідної інформації, а саме інформації про кількість сиропу, який поступає з випарної станції і роботу випарної станції.

В даній статті розглядається створення бази знань для експертної системи (ЕС). Структурна схема такої системи наведена на **рис. 1**.

Дана експертна система буде функціонувати на основі прецедентного підходу. База знань такої системи буде містити в собі знання у вигляді прецедентів. Скорочено таку базу знань будемо називати – база прецедентів (**рис. 1**). Пошук прецедентів буде відбуватися в часових рядах технологічних змінних з використанням топологічного аналізу. Отримані прецеденти в блоці розпізнавання прецедентів порівнюються з прецедентами в базі прецедентів і на основі порівняння прецедентів приймається рішення по управлінню утфельним вакуум-апаратом.

Розглянемо застосування топологічного аналізу для пошуку прецедентів в часовому ряду рівня соку в збірнику перед утфельним вакуум-апаратом (**рис. 2**). Для пошуку в ньому прецедентів необхідно провести обробку часового ряду.

У даному випадку – це фільтрація часового ряду від присутніх в ньому шумів за допомогою дискретного вейвлет-перетворення з використанням вейвлету Добеші 2-го порядку [1].

Після використання даної методики отримуємо часовий ряд без шумової складової (**рис. 3**).

Далі за запропонованою методикою [4] та розробленим методом [2] закодуємо отриманий відфільтрований часовий ряд.

За допомогою запропонованого методу отри-

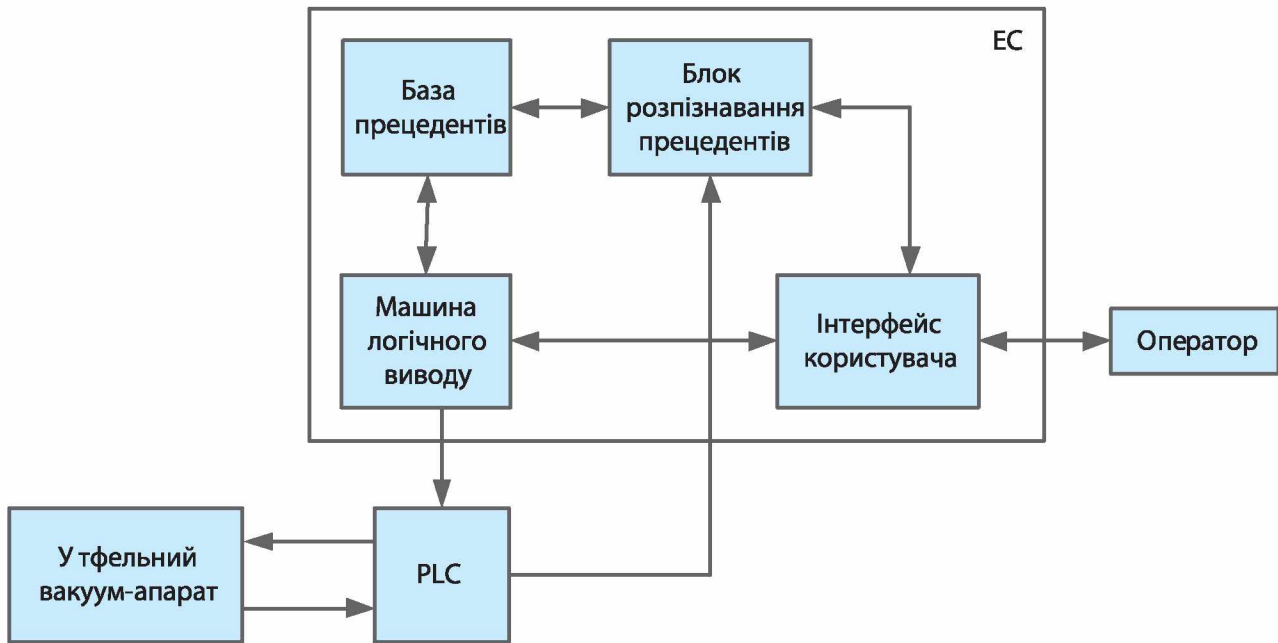


Рис. 1. Структурна схема управління утфельним вакуум-апаратом з використанням ЕС.

маємо топологічні фігури з яких складається відфільтрований часовий ряд. Кожна топологічна фігура має свій топологічний код (TU-код) та свій порядковий номер.

При обробці результатів топологічного кодування часового ряду була створена матриця. Кожен рядок (TU) цієї матриці відповідає певному TU-коду топологічної фігури, а в стовпчик (n) –

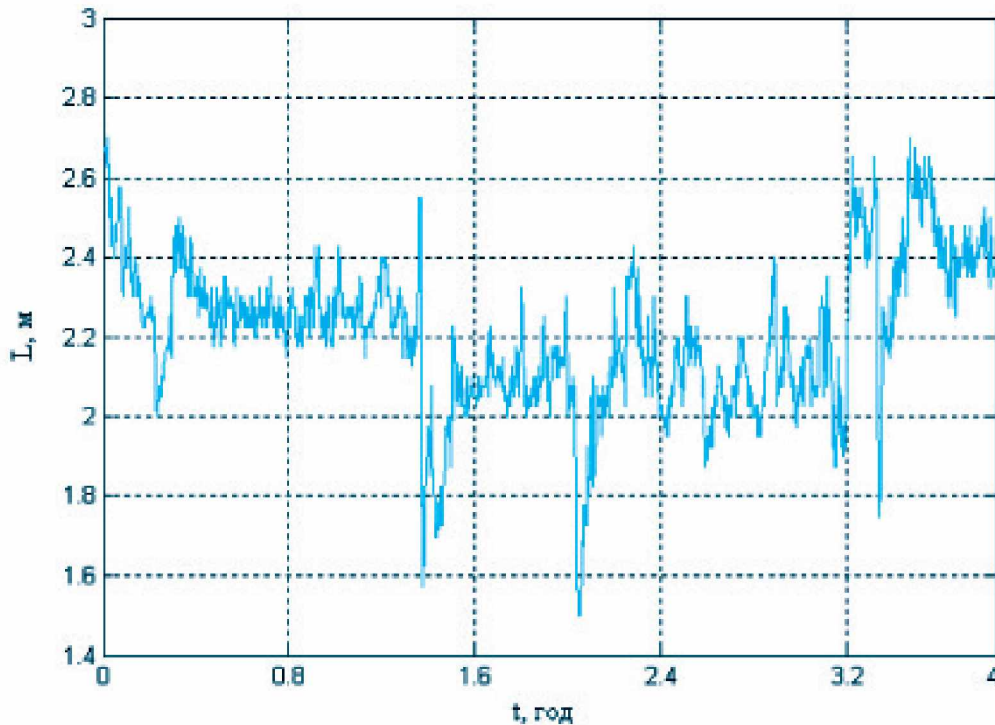


Рис. 2. Рівень соку в збірнику.

кількість цих фігур. Кожне значення цієї матриці – порядковий номер цієї фігури.

На рис. 4 зображено графічне представлення матриці. Певному діапазону порядкових номерів топологічних фігур на графіку присвоєно певний колір.

Проаналізувавши графічне представлення матриці, видно що перші дві топологічні фігури, зустрічаються дуже часто. Їхні TU-коди: 7654321 та 1234567 (рис. 5а, 5б).

Виділимо ці топологічні фігури на часовому

ряді (рис. 6). Зеленим кольором виділено TU-код: 1234567, а червоним TU-код: 7654321. На графіку виділено чорним овалом ті ділянки, де топологічні фігури йдуть одна за іншою. Виділена фігура, що складається з двох топологічних фігур, представляє собою прецедент, виявлений в часовому ряду три рази.

Отже, знайдені прецеденти вказують, що при зменшенні рівня в збірнику сиропу перед вакуум-апаратом необхідно обирати режим максимізації виходу готового продукту. У подальшому буде

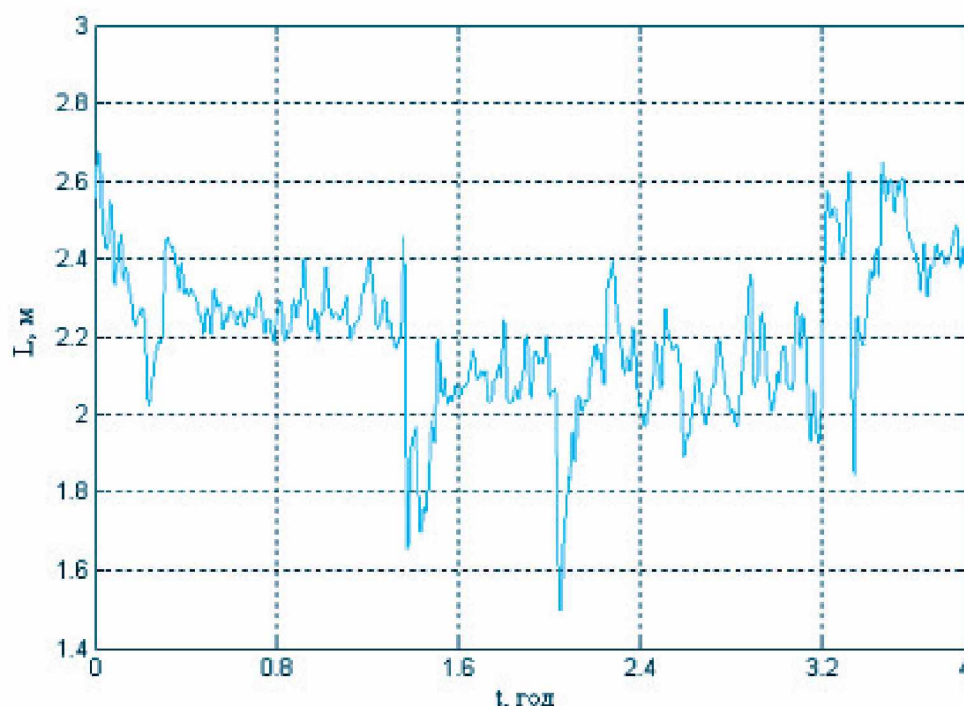


Рис. 3. Відфільтрований ряд рівня соку в збірнику.

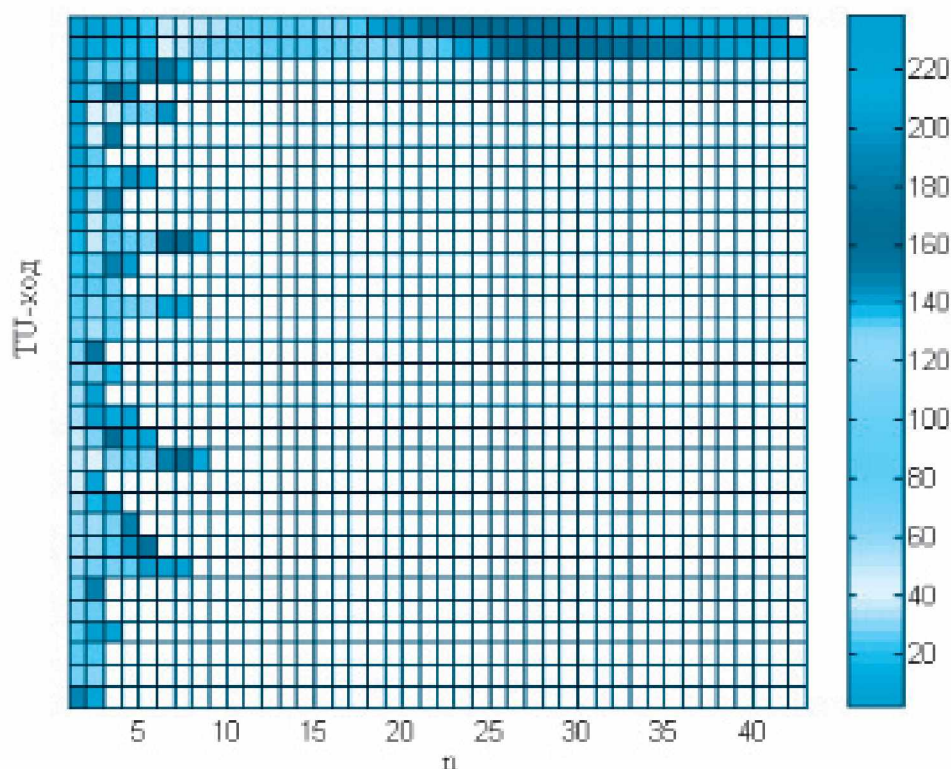


Рис. 4. Графічне представлення матриці.

проводиться аналіз для пошуку прецедентів для виявлення максимального рівня в збірнику, тоді при виявленні цих прецедентів необхідно вибирати режим мінімізації тривалості процесу.

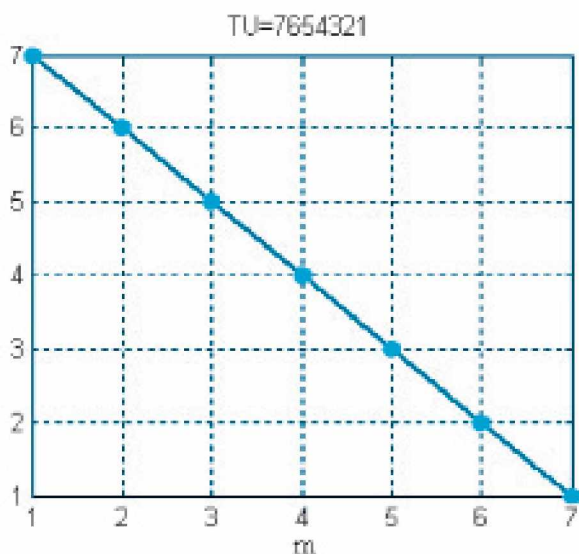
В даній статті запропоновано метод виявлення прецедентів в часовому ряду за допомогою топологічного аналізу. Виділені прецеденти складаються з топологічних фігур та будуть заноситися в базу прецедентів. База прецедентів буде використовуватися для створення експертної системи на основі прецедентного підходу [3].

Дана експертна система буде використовуватися для забезпечення оптимального керування

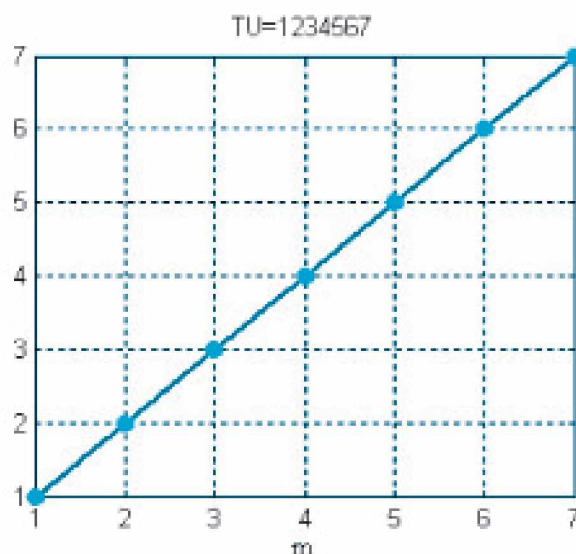
утфельним вакуум-апаратом періодичної дії відносно змінюваних умов роботи, що дає можливість враховувати різні ситуації, що виникають на виробництві, неконтрольовані збурення та корегувати змінні управління та стану системи таким чином, щоб оптимізувати роботу продуктового відділення [5].

Список використаних джерел

1. Кишенько В.Д. Фільтрація вхідної інформації в підсистемах технологічного моніторингу систем керування цукровим виробни-



а) TU-код: 7654321



б) TU-код: 1234567

Рис. 5. Графічне зображення топологічних кодів.

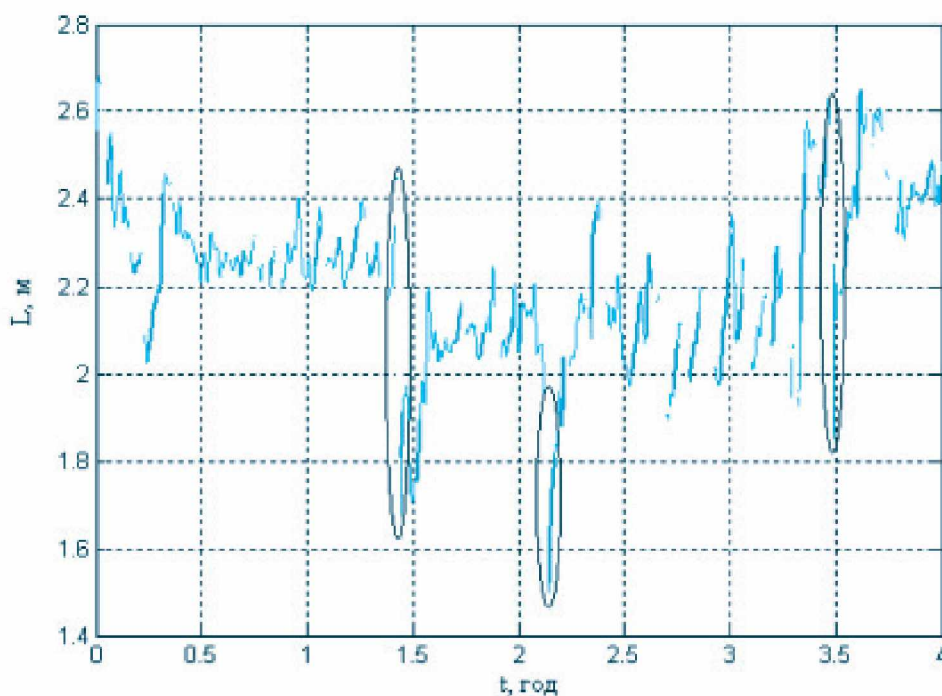


Рис. 6. Зображення знайдених прецедентів.

цтвом [Текст] / В.Д. Кишенько, Є.С. Проскурка // «Восточно-Европейский журнал передовых технологий», (Математика и кибернетика - фундаментальные и прикладные аспекты), X. : 2009. – 4/8 (40). – С. 16-20.

2. Проскурка Є.С. Прецедентний аналіз технологічних систем цукрового виробництва з використанням топологічної граматики [Текст] / Є.С. Проскурка, В.Д. Кишенько // Міжвузівський збірник «НАУКОВІ НОТАТКИ» (за галузями знань «Машинобудування та металообробка», «Інженерна механіка», «Металургія та матеріалознавство»), Луцьк : 2010. – Випуск №27. – С. 284-289.

3. Проскурка Є.С. Розробка динамічної експертної системи з використанням прецедентного

підходу [Текст] / Є.С. Проскурка // «Автоматика – 2012» XIX Міжнародна конференція з автоматичного управління, К. : НУХТ, 2012. – 435 с.

4. Столяров Л.Н. Введение в теорию дискретного прецедентного анализа динамических систем [Текст] / Л.Н. Столяров // Труды научной конференции студентов и аспирантов в секции «Финансовая аналитика». – М. : МФТИ. 1996. – С. 13-45.

5. Трегуб В.Г. Оптимальне керування технологічним комплексом апаратів періодичної дії [Текст] / В.Г. Трегуб, М.С. Глушенко // Наукові праці НУХТ. – Київ. – 2006. – №18. – С. 74 – 76.

Рецензент: Я.В. Смітюх,
к.т.н.