



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **76175** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
G05B 13/00

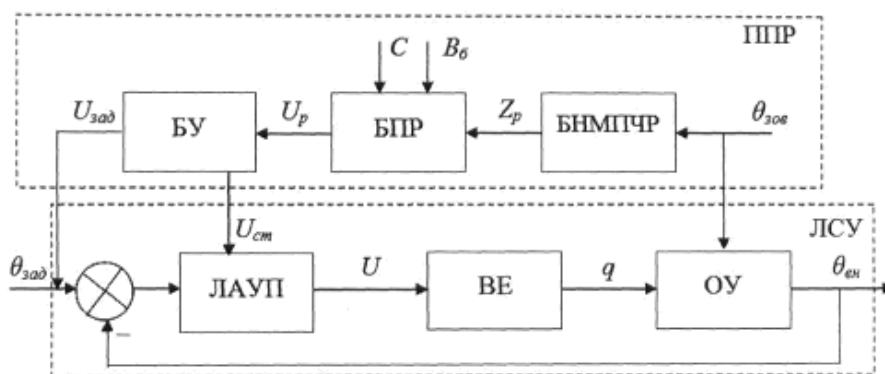
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 07133	(72) Винахідник(и): Лисенко Віталій Пилипович (UA), Штепа Володимир Миколайович (UA), Заєць Наталія Анатоліївна (UA), Болбот Ігор Михайлович (UA), Дудник Алла Олексіївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.06.2012	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ-41, 03041 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.12.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.12.2012, Бюл.№ 24	

(54) СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ УТРИМАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

(57) Реферат:

Система управління утриманням біологічних об'єктів з максимізацією прибутку від реалізації виробленої продукції при зменшенні енергетичних затрат на отримання цієї продукції включає локальну систему управління, підсистему прийняття рішень з блоком прийняття рішень - для розрахунку оптимальних алгоритмів.



UA 76175 U

Корисна модель належить до адаптивних систем керування і може бути використана при виробництві біологічної продукції на промисловій основі: тепличні господарства, птахівничі комплекси, тваринницькі ферми, свинокомплекси тощо.

Найбільш близьким аналогом є система управління процесом утримання біологічних об'єктів [Патент України на корисну модель № 44637, МПК G05B13/00, опубл. 12.10.2009 бюл. № 19/2009], до складу якої входять локальна система керування та підсистема прийняття рішень із блоком розпізнавання образів, який здійснює прогнозування збурень на технологічний об'єкт.

Недолік такої системи полягає у тім, що при її створенні були використані багаторічні спостереження зміни зовнішніх природних збурень тільки у вигляді температури. Вони показали, що такі збурення є реалізаціями нестационарного випадкового процесу, які можна поділити на ділянки, що становлять реалізації стаціонарного процесу або стаціонарного з детермінованими складовими (квазістаціонарного). Тобто підхід щодо формування та розпізнавання образів природних збурень, запропонований у найближчому аналозі, досить складно реалізувати у випадку збурень, які не належать хоча б до квазістаціонарних.

В основу корисної моделі поставлена задача створення системи управління утриманням біологічних об'єктів з максимізацією прибутку від реалізації виробленої продукції при зменшенні енергетичних затрат на отримання цієї продукції.

Задача вирішується завдяки тому, що у таку систему входять локальна система управління та підсистема прийняття рішень, з блоком прийняття рішень - для розрахунку оптимальних алгоритмів при утриманні біологічних об'єктів, згідно з запропонованою корисною моделлю підсистема прийняття рішень містить блок нейромережевого прогнозування часових рядів збурюючих впливів.

Система управління біологічними об'єктами (Фіг. 1) складається з:

- підсистеми прийняття рішень (1), яка включає блок нейромережевого прогнозування часових рядів (2), блок прийняття рішень (3), блок управління (4);
- локальної системи управління (5), що складається з локального автоматичного управляючого пристрою (6), виконавчих елементів (7), об'єкта управління (8).

Запропонована система управління біологічними об'єктами працює таким чином: функціонування блока нейромережевого прогнозування часових рядів 2 базується на використанні штучних нейронних мереж, оскільки більшість моделей класичного статистичного аналізу часових рядів можна реалізувати за допомогою нейронних мереж, при чому будь-яка залежність з безперервною нелінійною функцією може бути відтворена багатошаровою мережею. Замість того, щоб відображати поверхню у вхідному (фазовому) просторі, утворену даними за допомогою однієї гіперплощини, кількох гіперплощин або декількох гіперплощин, гладкоз'єднаних одна з одною, нейронна мережа може здійснити довільне її нелінійне відображення.

Для підвищення якості прогнозування проводиться попереднє нормування вхідних даних ($\theta_{\text{зов}}$) згідно з лінійною залежністю:

$$x_H = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}},$$

де: x_i - реальне значення елемента часового ряду; x_{\min} - елемент часового ряду, який має мінімальне значення; x_{\max} - елемент часового ряду, який має максимальне значення.

На етапі навчання нейронної мережі вхідні дані розбиваються три блоки: навчальний, контрольний, тестовий. Наявність трьох блоків не є обов'язковою, однак тестовий блок покращує якість подальшої роботи, оскільки дає можливість впевнитись, що не відбулося "перенавчання" - завчання мережею лише навчального блока вхідних даних. Як базові використовуються нейронні мережі із логістичними функціями активації. Глибину нейромережевого прогнозування для біологічних об'єктів доцільно брати не більше 15-20 годин.

Прогнозоване значення природного збурення (Z_p) передається в блок прийняття рішень 3, у базі даних якого для кожного прогнозу зберігаються можливі варіанти дій управління й показники якості (B_6) для кожної дії за продуктивністю виробництва, матеріальними та енергетичними витратами у фізичних одиницях. У блок прийняття рішень 3 вводяться дані вартості складових прибутку C , з урахуванням яких методами теорії ігор і статистичних рішень здійснюється вибір оптимальної стратегії управління (U_p).

За допомогою блока управління 4 проводиться зміна заданої дії $U_{\text{зад}}$ або зміна оптимальної - для нового образу стратегії управління $U_{\text{ст}}$ у л.

Заміна у підсистемі прийняття рішень блока розпізнавання образів на основі статистичних рішень на блок нейромережевого прогнозування часових рядів системи управління процесом утримання біологічних об'єктів дозволить розширити перелік ефективно опрацьовуваних

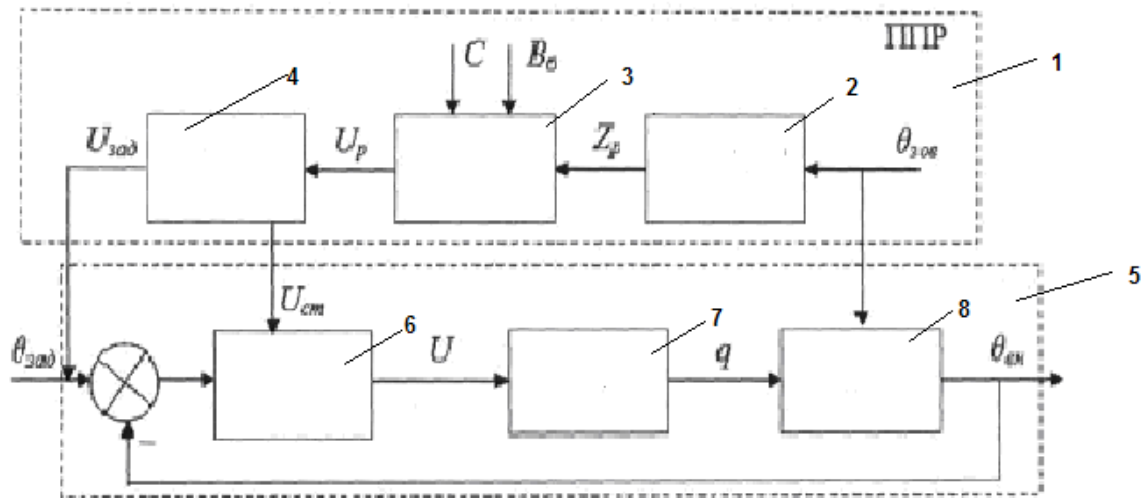
природних збурень та забезпечити найбільший прибуток від реалізації виробленої продукції при мінімізації енергетичних витрат на утримання.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Система управління утриманням біологічних об'єктів з максимізацією прибутку від реалізації виробленої продукції при зменшенні енергетичних затрат на отримання цієї продукції, що включає локальну систему управління та підсистему прийняття рішень, з блоком прийняття рішень - для розрахунку оптимальних алгоритмів при утриманні біологічних об'єктів, яка відрізняється тим, що підсистема прийняття рішень містить блок нейромережевого прогнозування часових рядів збурюючих впливів.

10



Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601