



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **95612** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**G05B 13/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

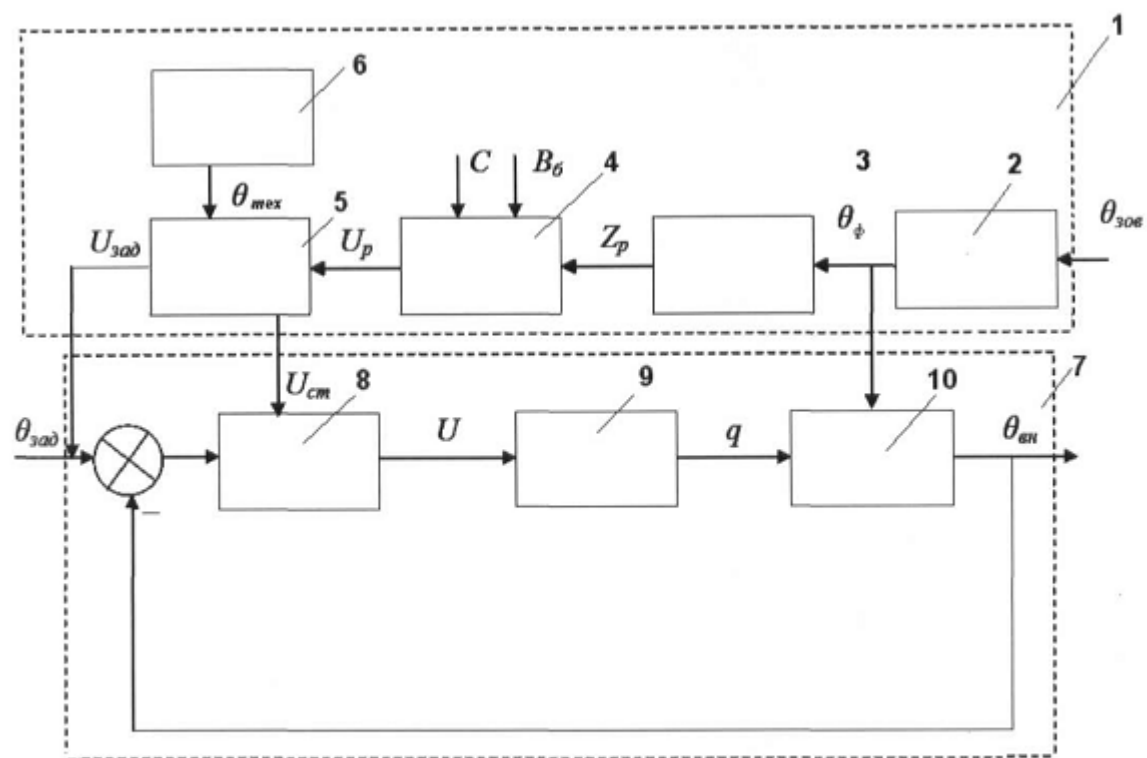
(21) Номер заявки: <b>u 2014 08491</b>	(72) Винахідник(и): <b>Лисенко Віталій Пилипович (UA), Болбот Ігор Михайлович (UA), Штепа Володимир Миколайович (UA), Лендел Тарас Іванович (UA), Чернов Ігор Ігорович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>25.07.2014</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.12.2014</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.12.2014, Бюл.№ 24</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ-41, 03041 (UA)</b>

## (54) СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ БІОТЕХНІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

### (57) Реферат:

Система управління біотехнічними об'єктами включає локальну систему управління та підсистему прийняття рішень, з блоком фільтрації вхідного сигналу. Підсистема прийняття рішень додатково містить мобільний робототехнічний блок моніторингу технологічних параметрів.

UA 95612 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі знань енергетики, зокрема адаптивних систем управління.

Найбільш близьким аналогом є система управління процесом утримання біологічних об'єктів (патент № 85587, опубл. 25.11.2013 бюл., № 22, МПК G05B13/00), до складу якої входять локальна система керування та підсистема прийняття рішень із блоком розпізнавання образів, що здійснює прогнозування збурень на технологічний об'єкт із використанням нейромережових структур.

Недоліки відомого аналога: технологічна інформація на систему управління потрапляє від незначної кількості локальних стаціонарно-встановлених датчиків, створюючи можливість не передачі на блок управління, за умов дії на об'єкт збурюючих впливів техногенного та природного походження, достовірної інформації щодо реального відхилення технологічних параметрів від нормативних вимог утримання біологічних об'єктів; для отримання даних із усієї виробничої площі біотехнічного об'єкта потрібна значна кількість стаціонарно-встановлених датчиків (розрахунок ведеться залежно від типу виробництва), що спричиняє: значні капіталовкладення, затрати на експлуатацію та зниження надійності системи управління в цілому.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення системи управління біотехнічними об'єктами із можливістю оперативного отримання технологічної інформації з врахуванням можливості зміни параметрів біотехнічних об'єктів внаслідок дії збурюючих впливів техногенного та природного походження, мінімізацією капіталовкладень і вартості обслуговування та підвищення результуючої надійності.

Поставлена задача вирішується тим, що у пропоновану систему входять: локальна система управління та підсистема прийняття рішень, з блоком фільтрації вхідного сигналу, згідно з пропонованою корисною моделлю, підсистема прийняття рішень додатково містить мобільний робототехнічний блок моніторингу технологічних параметрів.

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

- підсистеми прийняття рішень 7, яка включає блок фільтрації вхідного сигналу 2, блок нейромережового прогнозування часових рядів 3, блок прийняття рішень 4, блок управління 5, мобільний робототехнічний блок моніторингу технологічних параметрів 6;
- локальної системи управління 7, що складається з локального автоматичного управляючого пристрою 8, виконавчих елементів 9, об'єкта управління 10.

Запропонована система управління функціонує таким чином: сигнал із сприймаючого елемента ( $\theta_{\text{зов}}$ ) потрапляє у блок фільтрації вхідного сигналу 2, який працює на основі перетворення Гільберта-Хуанга. Особливістю роботи такого блока полягає у необхідності адекватного представлення даних із можливістю формування адаптивного базису, який функціонально залежатиме від змістової складової самого сигналу, а не буде попередньо вибраним та незмінним, як у класичних підходах.

Очищений від зашумленості інформаційний сигнал ( $\theta_{\text{ф}}$ ) потрапляє у блок нейромережового прогнозування часових рядів 3.

На етапі навчання нейронної мережі вхідні дані розбиваються на такі блоки: навчальний, контрольні, тестові. Як базові використовуються нейронні мережі із логістичними функціями активації. Глибину нейромережового прогнозування для біологічних об'єктів доцільно брати не більше 15-20 годин.

Прогнозоване значення природного збурення ( $Z_p$ ) передається в блок прийняття рішень 4, де для кожного прогнозу зберігаються можливі варіанти дій управління й показники якості ( $B_0$ ) для кожної дії за продуктивністю виробництва, матеріальними та енергетичними витратами у фізичних одиницях. У блок прийняття рішень 4 вводяться дані вартості складових прибутку  $C$ , з урахуванням яких методами теорії ігор і статистичних рішень здійснюється вибір стратегії управління ( $U_p$ ).

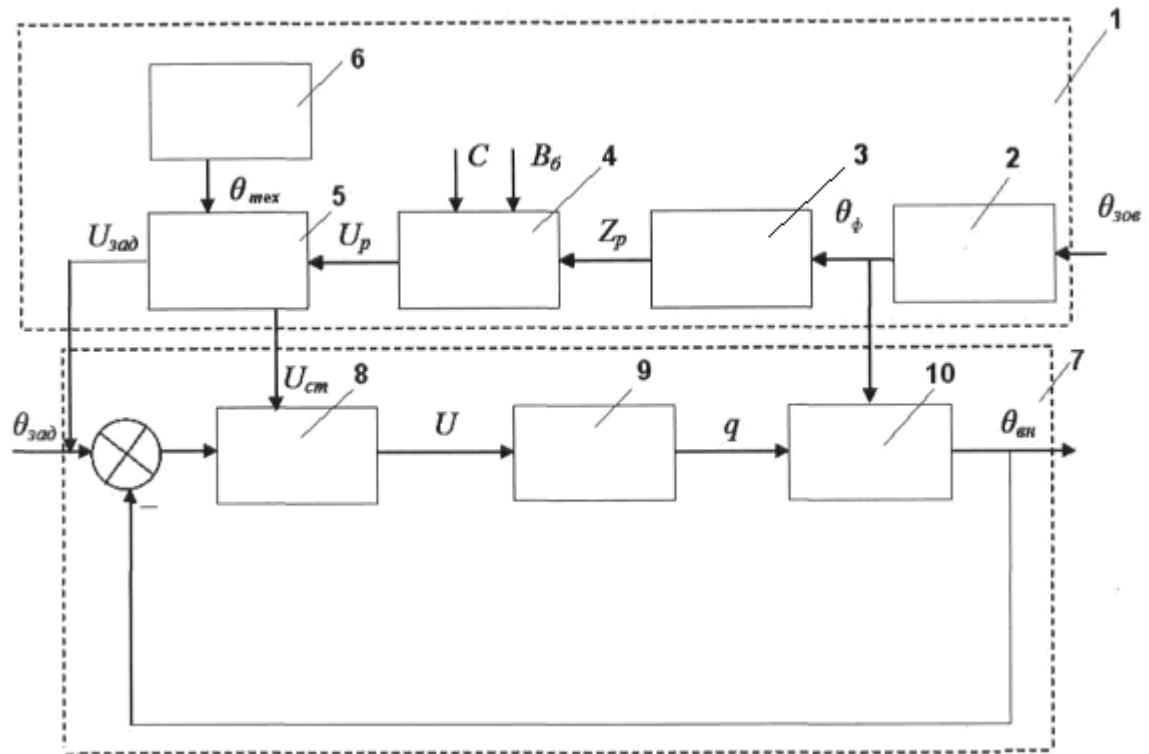
Технологічні параметри стану біотехнічного об'єкта  $\theta_{\text{тех}}$  (температура, вологість, загазованість тощо) поступають від датчиків, сприймаючі елементи яких встановлені на базі мобільного робототехнічного комплексу 6, який горизонтально переміщується по всій виробничій площі. Дані у режимі реального часу передаються на блок управління 5.

За допомогою блока управління 5 проводиться зміна заданої дії  $U_{\text{зад}}$  або зміна оптимальної - для нового образу стратегії управління  $U_{\text{ст}}$  у локальному автоматичному управляючому пристрої 8.

Доповнення підсистеми прийняття рішень мобільним робототехнічним блоком моніторингу технологічних параметрів системи управління біотехнічними об'єктами, дозволить підвищити чутливість системи до дії збурень техногенного та природного походження, покращити її надійність та зменшити капіталовкладення на її створення та експлуатацію.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Система управління біотехнічними об'єктами, що включає локальну систему управління та підсистему прийняття рішень, з блоком фільтрації вхідного сигналу, яка **відрізняється** тим, що підсистема прийняття рішень додатково містить мобільний робототехнічний блок моніторингу технологічних параметрів.



Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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