



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **163568** (13) **U**
(51) МПК (2026.01)

A01K 11/00

A01K 29/00

A61B 5/00

G01F 17/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

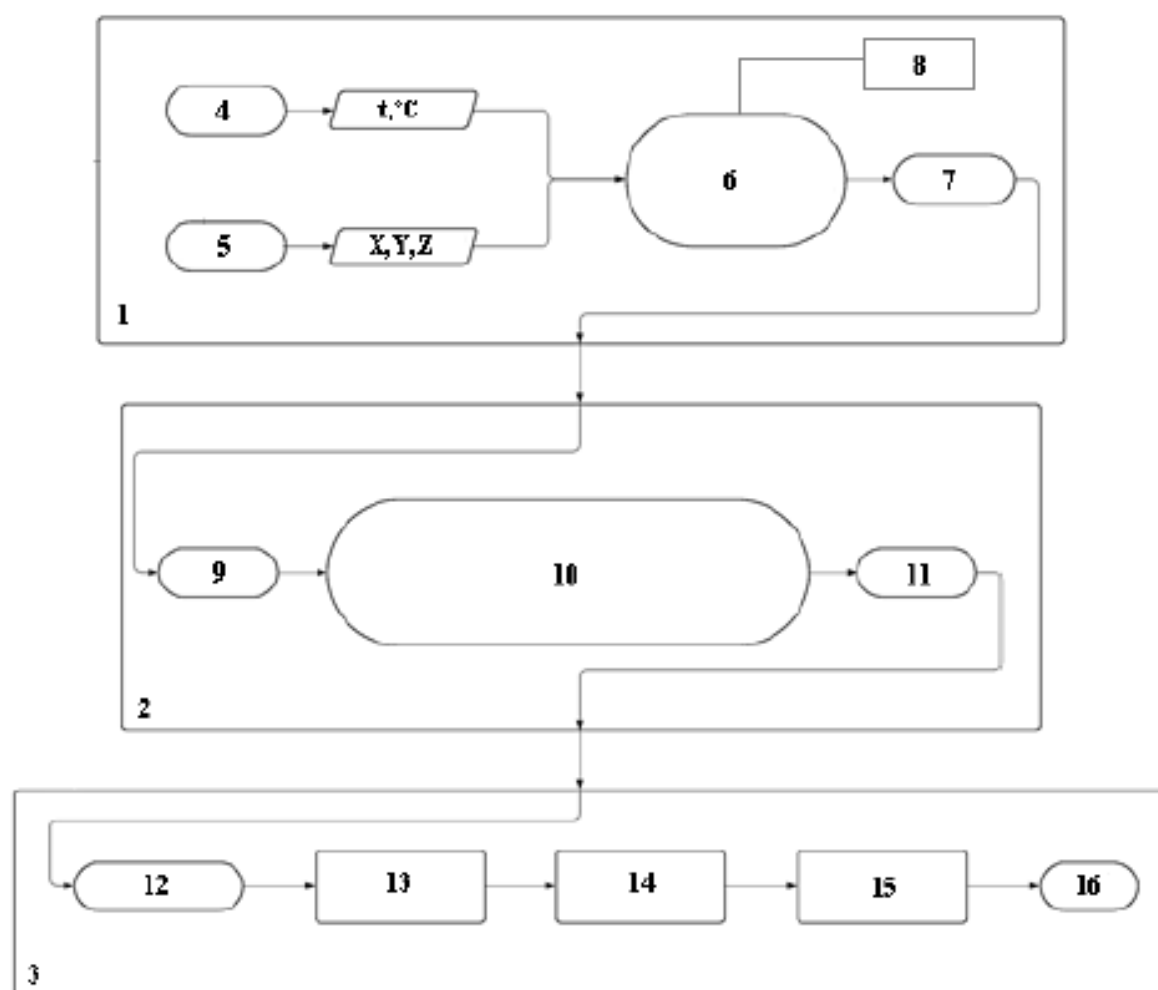
(21) Номер заявки: u 2025 05986	(72) Винахідник(и): Рижков Сергій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 02.12.2025	(73) Володілець (володільці): Рижков Сергій Олександрович, вул. Миру, 117, м. Деражня, Хмельницька обл., 32200 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 09.07.2026	(74) Представник: Полікарпов Антон Олексійович, реєстр. №476
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 08.07.2026, Бюл.№ 27	

(54) СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

(57) Реферат:

Система дистанційного моніторингу стану сільськогосподарських тварин містить послідовно сполучені між собою лінією бездротового зв'язку щонайменше один датчик активності, базову станцію зв'язку, сервер та принаймні один пристрій користувача. Датчик активності виконаний з можливістю розміщення на будь-якій частині тіла тварини або інвазивно і містить акселерометр. Пристрій обробки сигналу з пам'яттю з'єднаний з акселерометром. Бездротовий передавач підключений до пристрою обробки сигналу та джерело живлення, до якого підключені датчик, пристрій обробки сигналу і бездротовий радіопередавач. Датчик активності додатково містить модуль визначення положення та щонайменше один датчик вимірювання принаймні одного додаткового показника. Базова станція зв'язку додатково містить модуль обробки даних з пам'яттю. Сервер містить блок обробки даних з програмним забезпеченням, постійно оновлювану базу даних результатів вимірювань, модуль виявлення подій, що здійснює порівняння характеристик одержаних сигналів з показниками вищевказаної бази даних для визначення відхилень від норми, систему сповіщень і рекомендацій, а також інтерфейс користувача.

UA 163568 U



Корисна модель належить до сільського господарства, зокрема, тваринництва, а саме до систем дистанційного моніторингу стану сільськогосподарських тварин, яка може бути застосована, наприклад, для визначення періодів статевої охоти у корів, контролю процесу жуйки (румінації) та раннього виявлення відхилень у стані здоров'я.

5 Сьогодні фермерські господарства активно запроваджують електронні системи моніторингу поведінки сільськогосподарських тварин з метою підвищення ефективності відтворення і своєчасного лікування. Такі системи відстежують рухову активність, час жуйки та інші параметри, на основі яких автоматично визначають ключові події, зокрема, початок статевої охоти або появу ознак захворювань у тварини.

10 Наприклад, відома система моніторингу активності стада Alta COW WATCH, що містить щонайменше один нашійник або вушну бирку з датчиками, які безперервно фіксують поведінку та рухи корів, сервер з програмним забезпеченням для обробки і аналізу даних та мінімум один пристрій користувача зі спеціальним софтом. Програмне забезпечення аналізує поведінку череди і сповіщає про тих тварин, які потребують уваги (зокрема, при входженні в охоту або при проявах ранніх симптомів хвороб) [<https://us.altagenetics.com>].

15 Відома система моніторингу фізичного стану стада худоби, яка містить щонайменше один пристрій вимірювання значення принаймні одного показника окремої тварини, вузол ідентифікації, вузол обробки даних, з'єднаний з пристроєм вимірювання та з вузлом ідентифікації, а також сигнальний пристрій генерування сигналів уваги, підключений до вузла обробки даних. Вузол обробки даних запрограмований для збору вимірювальної інформації та помилок відповідно до попередньо отриманих та прогнозованих значень щонайменше однієї властивості, пов'язаною з кожною окремою ідентифікованою твариною; визначення прогнозу мінімум одного наступного вимірюваного значення принаймні одного показника для кожної особини на основі збережених даних вимірювань та помилок, визначення інтервалу значень показників для кожної окремої ідентифікованої тварини; вимірювання значення щонайменше одного показника через рівні проміжки часу та порівняння зібраних даних з відповідними прогнозованими значеннями інтервалу для кожної окремої ідентифікованої тварини та активацію сигнального пристрою для генерації сигналу уваги у відповідь на похибку між значенням окремого показника та прогнозом цього значення поза визначеним інтервалом. Дана система призначена для ідентифікації корів, що можуть захворіти і передбачає вимірювання таких показників як: надой молока, його температура, провідність, активність тварини та споживання корму [патент US 6405672 B1, 18.06.1996].

20 Відома система виявлення аномалій для раннього виявлення BRD (або BRDC) у будь-якої корови на відгодівельному майданчику до того, як у тварини розвинеться BRD (або BRDC) в процесі відгодівлі. Система містить вимірювальний пристрій, сполучений через бездротовий зв'язок з мережевим шлюзом, що з'єднаний з серверним пристроєм. Вимірювальний пристрій являє собою датчик, що аналізує прискорення по трьох напрямках (X, Y, Z), прикріплений до заданої частини корови (наприклад, на шиї). В серверному пристрої встановлена програма виявлення відхилень, при виконанні якої серверний пристрій функціонує як блок отримання даних, навчання, виведення і блок раннього виявлення аномалій [патент US 2023108969 A1, 06.04.2023].

25 Відома система визначення споживання кормів великою рогатою худобою, що містить в себе процесор, щонайменше один датчик, сполучений із ним та модуль пам'яті, з'єднаний з процесором та/або датчиком. При цьому датчик сконфігурований для розміщення на ошийнику та/або вушній бирці корови. Як датчик може бути використаний акселерометр. Модуль пам'яті містить програмний код, який може бути виконаний процесором для отримання сигналів як мінімум від одного датчика, попередньої обробки сигналів з класифікацією різних часових блоків прийнятих сигналів за класами поведінки тварини, вилучення множини ознак, заснованих на класифікованих часових блоках сигналів та розрахунку споживання корму твариною на основі однієї або декількох вилучених ознак. Система може додатково містити модуль інтерфейсу користувача, який взаємодіє з процесором, щонайменше з одним датчиком і модулем пам'яті [патент EP4241560A1].

30 Відома система отримання інформації про сільськогосподарську тварину, яка містить вимірювальний пристрій, виконаний з можливістю прикріплення до голови тварини, що містить датчик прискорення, блок пам'яті, призначений для зберігання вимірюваних даних та пристрій оцінки для одержання через бездротове з'єднання інформації стосовно прискорення від вимірювального пристрою, ідентифікації та обчислення кількості процесів ковтання на основі даних прискорення, визначення характеристик жування на основі даних прискорення, показника здоров'я тварини на основі кількості процесів ковтання і румінації та ідентифікації показника

якості предмета, що жується на основі кількості процесів ковтання та румінації [патент US 11013216 B2, 25.05.2021].

Відома система ідентифікації та моніторингу корів, що містить датчики, одну або декілька бездротових антен, сервер та щонайменше один пристрій користувача. Сервер має програмне забезпечення для прийому, обробки та зберігання даних, формування звітів, графіків та сповіщень. Датчики закріплені по одному на ошийнику кожної корови, та забезпечують ідентифікацію тварин, відстеження їх активності, румінації і даних доїння [https://www.milkline.com/en/73-c-sense-cow-collar].

Загальним недоліком всіх розглянутих вище систем є обмежений час роботи через високе енергоспоживання, оскільки постійна робота передавача і значна частота вимірювань призводять до швидкого розрядження батареї датчика. Для пристроїв, що повинні працювати на тварині роками без заміни джерел живлення, критично важливо мінімізувати витрати енергії, адже тривале безперервне відстеження рухів потребує або значного обсягу пам'яті, або постійного зв'язку з приймачем, що вимагає енерговитратного обладнання і скорочує строк служби батареї.

Також недоліком є залежність від безперервного зв'язку через необхідність стабільної передачі даних на базову станцію в режимі реального часу. У разі перебоїв або виходу тварини за межі зони покриття, інформація не зберігається для подальшої трансляції після налагодження комунікації.

Аналогічно, дефектом є використання тільки одного датчика для вимірювання рухової активності - акселерометра, що погіршує точність діагностики і призводить до ризику не помітити початок захворювання при мінімальних змінах у поведінці тварини.

Також відома система моніторингу поведінки корів, яка містить послідовно сполучені лінією бездротового зв'язку вушні бирки, що містять акселерометр і датчик температури, базову станцію зв'язку, серверний центр з програмним забезпеченням для обробки даних та щонайменше один пристрій користувача [Madison Hodson, Dr. Leo Timms. Use of an Ear Tag Based Behavioral and Temperature Monitor (Cow ManagerR) on Dairy Calves (Preliminary Report). Iowa State University Animal Industry Report. 2017. Vol. 663, Iss. 1 DOI: https://doi.org/10.31274/ans_air-180814-384].

Відома система визначення поведінки худоби, що містить одну або декілька міток, встановлених на шиї корови, одну або декілька коаксіальних радіоантен та пристрій ідентифікації поведінки, з'єднаний через блок виведення з пристроєм користувача (оператора). Кожна мітка містить датчик прискорення, який вимірює прискорення корови по трьох осях: X, Y і Z, а також датчик визначення інтенсивності радіохвилі з індикатором рівня сигналу, прийнятого від коаксіальної антени. Кожна мітка передає дані вимірювань на пристрій ідентифікації поведінки. Пристрій ідентифікації поведінки - це один або декілька комп'ютерів, які ідентифікують поведінку корови. Пристрій ідентифікації поведінки містить блок обробки, блок зберігання даних вимірювань і модель ідентифікації поведінки. Блок обробки визначає поведінку корови на основі даних вимірювань, що зберігаються в блоці зберігання та моделі ідентифікації поведінки. Блок зберігання даних вимірювань містить інформацію, отриману від кожної мітки. Модель ідентифікації поведінки побудована на основі показань датчика прискорення, включеного в дані вимірювань [патент JP 7089098 B2].

Недоліками двох наведених патентів є залежність від безперервного зв'язку та обмежений час роботи через високе енергоспоживання.

Відомий пристрій для виявлення захворювань вимені у молочних тварин, який містить послідовно сполучені між собою лінією бездротового зв'язку щонайменше один сенсорний модуль, блок прийому даних, серверний центр та мінімум один пристрій користувача. Також пристрій містить сенсорний зчитувач. Кожний сенсорний модуль закріплений на тілі окремої тварини (наприклад, на задній нозі корови) і містить акселерометр, блок пам'яті, малопотужний низькочастотний приймач-передавач та потужний високочастотний передавач, а також джерело живлення. При цьому, передавач здійснює передачу даних за допомогою потужних високочастотних сигналів до блоку прийому даних, а приймач-передавач - до сенсорного зчитувача за допомогою малопотужних низькочастотних радіосигналів [патент US 2013138389 A1, 30.05.2013].

Недоліком є використання для вимірювання рухової активності тільки акселерометра.

Аналогом є система визначення стану тварин, яка містить сполучені бездротовою лінією зв'язку датчик активності, розміщений на тварині, віддалений обчислювальний засіб (сервер) - комп'ютер оператора або хмарний ресурс та щонайменше один пристрій користувача. Датчик активності містить акселерометр для контролю щонайменше двох станів тварини і для формування сигналів, що вказують на вимірювані стани, пристрій обробки сигналу з пам'яттю,

з'єднаний з акселерометром, бездротовий передавач, підключений до пристрою обробки сигналу та джерело живлення, до якого під'єднані датчик, пристрій обробки сигналу і бездротовий радіопередавач для транслявання даних до віддаленого обчислювального засобу. Радіопередавач може працювати в режимі високої потужності для зв'язку на великій відстані та низької - для зв'язку на короткій відстані. Додатково датчик активності містить приймач короткого діапазону для бездротового прийому сигналу на незначній відстані та модуль зв'язку з низьким енергоспоживанням.

Кожен датчик активності розміщують на ошийнику, таким чином, що він прилягає до бічної сторони шиї корови. Також датчик активності може використовуватися для розміщення на вушній бирці корови або голові, або будь-якій іншій частині, або інвазивно (болус).

Система додатково містить принаймні одну ретрансляційну станцію. Використовують ретрансляційні станції, розташовані навколо полів у приміщеннях для тваринництва, доїльних залах тощо. Кожна станція містить приймач-передавач ближньої дії для бездротової трансляції сигналу активації датчикам активності, коли корови потрапляють в зону дії станції.

Приймач-передавач, у свою чергу, приймає дані, що передають відповідні датчики активності у відповідь на сигнал пробудження. Кожна ретрансляційна станція також містить передавач дальньої дії для транслявання даних, отриманих від датчиків активності на віддалений обчислювальний засіб (сервер) [патент WO 2014199362 A1, 18.12.2014].

Найближчий аналог і запропонована система мають наступні спільні ознаки:

- послідовно сполучені між собою лінією бездротового зв'язку щонайменше один датчик активності, базову станцію зв'язку (у найближчому аналогові - ретрансляційну станцію), сервер та принаймні один пристрій користувача;

- датчик активності містить акселерометр, пристрій обробки сигналу з пам'яттю, з'єднаний з акселерометром, бездротовий передавач, підключений до пристрою обробки сигналу та джерело живлення до якого підключені датчик, пристрій обробки сигналу і бездротовий радіопередавач;

- датчик активності сконфігурований для розміщення на вушній бирці корови, шиї, або голові, або будь-якій іншій частині, або інвазивно (болус).

Недоліком найближчого аналога є використання тільки одного датчика для вимірювання рухової активності - акселерометра, що призводить до ризику не помітити, наприклад, початок запального процесу, якщо зміни в поведінці ще мінімальні, а також залежність від безперервного зв'язку, яка призводить до втрати даних при передачі від базової станції до серверного центру.

В основу корисної моделі поставлена задача створити систему дистанційного моніторингу стану сільськогосподарських тварин, яка за допомогою введення нових ознак забезпечить підвищення точності і швидкості діагностики стану тварини, безперервну роботу, без втрати даних при перебоях зв'язку, збільшення тривалості функціонування датчиків та оптимізацію якості і зручності проведення моніторингу.

Поставлена задача вирішується тим, що система дистанційного моніторингу стану сільськогосподарських тварин, що містить послідовно сполучені між собою лінією бездротового зв'язку щонайменше один датчик активності, базову станцію зв'язку, сервер та принаймні один пристрій користувача, при цьому датчик активності виконаний з можливістю розміщення на будь-якій частині тіла тварини або інвазивно і містить акселерометр, пристрій обробки сигналу з пам'яттю, з'єднаний з акселерометром, бездротовий передавач, підключений до пристрою обробки сигналу та джерело живлення, до якого підключені датчик, пристрій обробки сигналу і бездротовий радіопередавач, згідно з корисною моделлю, датчик активності додатково містить модуль визначення положення та щонайменше один датчик вимірювання принаймні одного додаткового показника, базова станція зв'язку додатково містить модуль обробки даних з пам'яттю, сервер містить блок обробки даних з програмним забезпеченням, постійно обновлювану базу даних результатів вимірювань, модуль виявлення подій, що здійснює порівняння характеристик одержаних сигналів з показниками вищевказаної бази даних для визначення відхилень від норми, систему сповіщень і рекомендацій, а також інтерфейс користувача.

Датчик активності як модуль визначення положення містить GPS- модуль, а як датчик вимірювання додаткового показника містить датчик температури.

Наявність додаткових пристроїв вимірювання показників (датчик температури тіла тварини та модуль GPS) підвищує точність і швидкість діагностики: наприклад, одночасний аналіз патернів жуйки та температури дозволяє відрізнити тепловий стрес від інших причин зниження активності, а наявність GPS-модуля дає змогу відстежувати місце знаходження та переміщення корови (важливо при випасі на великих територіях).

Інтеграція кількох сенсорів в одному пристрої розширює перелік виявлених станів (метаболічні порушення, лихоманка, мастит тощо) без потреби встановлення окремих приладів для кожного параметра.

Система забезпечує збереження даних навіть за відсутності зв'язку. Вбудована пам'ять датчика активності та базової станції зв'язку гарантує, що важливі показники не будуть втрачені при перебоях мережі. Дані, зібрані під час відключення інтернет-зв'язку, автоматично надійдуть на сервер при його відновленні. Таким чином, реалізовано, безперервний моніторинг без потреби постійної присутності обслуговуючого персоналу і ризику втрати інформації.

Завдяки використанню сучасних компонентів з низьким енергоспоживанням та оптимізованих алгоритмів передачі даних, термін роботи датчика від однієї батареї збільшується до 3-5 років, що суттєво знижує експлуатаційні витрати та виключає періодичні втручання для заміни елементів живлення.

Комплексний аналіз та інтелектуальні сповіщення. На відміну від простих крокомірів чи лічильників активності, запропонована система виконує глибокий багатопараметричний аналіз поведінки тварини. Алгоритми враховують кілька показників одночасно (активність, жуйка, температура, історія лактації), що забезпечує високу точність виявлення охоти (мінімізуються хибні спрацювання) і раннє виявлення захворювань (ще до появи явних клінічних симптомів). Фермер отримує не лише сигнал про проблему, а й підказку - чітку інформацію, яка саме корова потребує уваги і що з нею відбувається з рекомендаціями стосовно подальших дій. Такий підхід підвищує ефективність управління стадом і сприяє своєчасному прийняттю рішень, що в кінцевому підсумку зменшує економічні втрати господарства.

Суть корисної моделі пояснює креслення.

Де 1 - датчик активності; 2 - базова станція зв'язку; 3 - сервер; 4 - датчик температури; 5 - акселерометр; 6 - пристрій обробки сигналу з пам'яттю; 7 - передавач датчика активності; 8-GPS-модуль датчика активності; 9 - приймач базової станції зв'язку; 10 - модуль обробки даних базової станції зв'язку; 11 - передавач базової станції зв'язку; 12 - приймач сервера; 13 - блок обробки даних сервера; 14 - база даних сервера; 15 - модуль виявлення подій сервера; 16 - інтерфейс користувача.

Запропонована система містить послідовно сполучені між собою лінією бездротового зв'язку щонайменше один датчик активності - 1, базову станцію зв'язку - 2, сервер - 3 та принаймні один пристрій користувача (на кресленні не показаний).

Датчик активності - 1 містить датчик температури - 4, акселерометр - 5, пристрій обробки сигналу - 6 з пам'яттю, з'єднаний з акселерометром - 5, бездротовий передавач - 7, підключений до пристрою обробки сигналу - 6 та джерело живлення (на кресленні не показане). До джерела живлення підключені датчик температури - 4, акселерометр - 5, пристрій обробки сигналу - 6 і бездротовий передавач - 7. Також датчик активності додатково містить GPS-модуль - 8.

Базова станція зв'язку - 2 (наприклад, стандартний приймально-передавальний пристрій, встановлений у корівнику) містить приймач - 9, модуль обробки даних - 10 з пам'яттю та передавач - 11. Приймач - 9 надсилає кожному датчику активності - 1 сигнал активації, а у відповідь приймає дані від них. Передавач - 11 здійснює передачу даних до сервера - 3. Базова станція зв'язку працює за відповідним протоколом (наприклад, RFID, LoRaWAN, Zigbee тощо) і може одночасно обслуговувати все стадо в радіусі дії. Базова станція зв'язку - 2 додатково містить блок обробки даних - 10 з пам'яттю, з можливістю виконувати первинну обробку даних перед відправкою на сервер - 3. Передбачено два режими передачі даних на сервер - 3: онлайн та офлайн.

Онлайн-режим. Якщо доступне інтернет-підключення, базова станція зв'язку - 2 у реальному часі передає зібрану інформацію на сервер - 3 через наявний канал зв'язку (наприклад, Ethernet, Wi-Fi, GSM-модем тощо).

Офлайн-режим. Якщо постійне підключення до мережі відсутнє, базова станція зв'язку - 2 тимчасово зберігає отримані дані локально (наприклад, на карті пам'яті або у власній внутрішній). Накопичені дані будуть автоматично надіслані на сервер, щойно з'явиться зв'язок, щоб інформація не була втрачена.

Наявність модуля обробки даних - 10 дозволяє, наприклад, фільтрувати поміхи, додавати часові мітки, компресувати або вибірково відбирати дані, щоб зменшити обсяг передачі і навантаження на канал зв'язку. Усі отримані від датчиків активності - 1 пакети даних прив'язуються до ідентифікаторів відповідних корів, після чого передаються на сервер - 3.

Сервер - 3 містить блок обробки даних - 13 (що містить головний комп'ютер) з програмним забезпеченням, постійно обновлювану базу даних - 14 результатів вимірювань, модуль виявлення подій - 15, систему сповіщень та рекомендацій та інтерфейс користувача - 16.

Головний комп'ютер сервера - 3 або хмарне сховище (на кресленні не позначені) через приймач - 12 приймає пакети даних від базової станції зв'язку - 2. У базі даних - 14 зберігаються профілі тварин (ідентифікаційні дані, історія лактацій тощо) та історичні показники їх активності, зібрані системою. Надходження нових даних оновлює відповідні часові ряди в базі - 14.

Програмне забезпечення являє собою набір алгоритмів аналізу поведінки корови, воно класифікує отримані дані за видами діяльності корови. Зокрема, за сигналами акселерометра - 4 обчислюються показники: час жуйки (кількість та тривалість актів румінації за певні інтервали), час споживання корму, рівень рухової активності (кількість кроків, інтенсивність), а також періоди відпочинку (статична поведінка). Класифікація може здійснюватися за допомогою моделей, аналогічних до вже відомих у галузі (наприклад, алгоритми на основі аналізу частоти рухів голови, де кожна хвилина відноситься до категорії "жує", "їсть", "лежить" чи "рухається") або за допомогою власних оптимізованих алгоритмів машинного навчання. Важливо, що алгоритми аналізу враховують добові ритми корови та її індивідуальні особливості, щоб підвищити точність визначення аномалій (у кожної корови свій "нормальний" рівень активності та жуйки).

Модуль виявлення подій - 15 здійснює порівняння характеристик одержаних сигналів з показниками бази даних - 14. На основі проаналізованих даних програма виявляє значущі відхилення від норми та фіксує відповідні події. Наприклад, якщо у конкретної корови спостерігається різке підвищення рівня рухової активності при одночасному зниженні часу жуйки порівняно з її звичним режимом - це індикатор початку статевого циклу і система фіксує подію "охота". Інший приклад: якщо активність тварини знизилася, жуйка скоротилася та виявлено підвищення температури тіла - це може свідчити про початок захворювання (наприклад, субклінічний кетоз, післяродовий парез або інша хвороба). Система позначає таку корову як "підозра на нездужання". Алгоритми також відстежують відсутність охоти у корів (анеструс) та інші репродуктивні відхилення, наприклад, якщо протягом типового інтервалу після отелення корова не проявляє ознак охоти, це сигналізується як проблема з відтворенням. Додатково, аналіз групових показників по стаду дозволяє виявляти стресові ситуації: наприклад, одночасне значне зниження рівня жуйки у великій кількості корів може вказувати на погіршення якості корму або спалах інфекційного захворювання в стаді.

Також сервер - 3 містить систему сповіщень та рекомендацій (на кресленні не показана), завдяки якій результати аналізу автоматично доводяться до користувача в зручній формі. Система генерує сповіщення (повідомлення на смартфон або персональний комп'ютер) про кожну подію, що вимагає уваги. Для події "охота" повідомлення може містити рекомендацію щодо оптимального часу осіменіння (наприклад, пропонується провести осіменіння протягом наступних N годин для досягнення максимальної ймовірності запліднення). Для події "можливе захворювання" система надає пораду оглянути тварину або перевірити певні показники (виміряти температуру, зробити аналізи тощо) із зазначенням ймовірної проблеми (наприклад, "підозра на кетоз: знижена жуйка та активність"). Таким чином, користувач оперативно отримує не лише сигнал тривоги, а й контекстну інформацію для прийняття обґрунтованих рішень.

Інтерфейс користувача - 16 сервера - 3 являє собою додаток або вебінтерфейс, де в режимі реального часу відображаються дані по кожній корові. Користувач може переглядати графіки румінації, активності, температури (якщо датчик є), бачити поточний статус охоти кожної тварини, список отриманих сповіщень. Також доступні історичні звіти та статистика по стаду (зокрема, відсоток корів в охоті, середній час жуйки за добу, динаміка споживання корму тощо). Інтерфейс користувача - 16 дозволяє налаштовувати параметри чутливості алгоритмів, пороги спрацювання, а також може інтегруватися з існуючими системами управління стадом для обміну даними.

Робота заявленої системи містить п'ять основних етапів.

1. Збір даних.

Датчик активності - 1, розміщений на тілі тварини або інвазивно, постійно вимірює параметри поведінки, акселерометр реєструє рухи (поштовхи головою, кроки тощо) у трьох вимірах, датчик температури фіксує температуру тіла, GPS-модуль визначає положення. Зібрані дані накопичуються в пам'яті пристрою обробки сигналу - 6.

2. Передача даних на базову станцію зв'язку - 2.

Із заданим інтервалом (наприклад, щохвилини) датчик активності - 1 передає пакет даних через радіоканал на базову станцію зв'язку - 2. Якщо датчик активності - 1 тимчасово знаходиться поза зоною досяжності (за межами покриття мережі), дані продовжують накопичуватися в пам'яті пристрою обробки сигналу - 6 і будуть відправлені при відновленні зв'язку.

3. Агрегація та пересилання даних на сервер - 3.

Базова станція зв'язку - 2 приймає дані від усіх датчиків активності - 1 у зоні дії. Отримані пакети прив'язуються до конкретних ідентифікаторів тварин. Далі, за наявності підключення до інтернету, зведені дані пересилаються на приймач сервера - 3. Якщо зв'язок тимчасово відсутній, дані зберігаються в пам'яті блоку обробки даних - 10 і очікують відправки. Таким чином, забезпечується надійна доставка інформації на сервер - 3 навіть при нестабільному зв'язку.

4. Обробка та аналіз даних на сервері - 3.

Отримані дані заносяться до бази даних - 14. Програмне забезпечення аналізує оновлені часові ряди: виконує класифікацію поведінки (періоди жуйки, відпочинку, руху), обчислює сумарні показники за певні інтервали часу (наприклад, загальний час жуйки за годину, кількість кроків тощо), здійснює порівняння поточних значень показників з індивідуальним профілем корови та встановленими критеріями, щоб виявити аномальні відхилення або важливі події. У режимі, близькому до реального часу, система визначає, чи є ситуація у кожної з корів нормальною або вимагає уваги з боку персоналу.

5. Формування сповіщень та інформування користувача.

Якщо в ході аналізу за п. 4 система ідентифікує подію (наприклад, початок охоти, можливе захворювання, відхилення у відтворювальному циклі), негайно генерується відповідне сповіщення. Повідомлення зберігається у системі та надсилається користувачеві через обраний канал - мобільний додаток, SMS, електронну пошту тощо. Сповідження містить дані про те, яка саме корова і який саме стан виявлено (тип події), а також рекомендації щодо подальших дій. Кінцевий користувач (фермер або зоотехнік) одержує ці дані оперативно і може прийняти необхідні заходи. Одночасно інформація відображається в інтерфейсі управління стадом для подальшого аналізу і статистики.

Запропонована корисна модель забезпечує підвищення точності і швидкості діагностики стану тварини, безперервну роботу без втрати даних при перебоях зв'язку, збільшення тривалості роботи датчиків та підвищення якості і зручності проведення моніторингу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Система дистанційного моніторингу стану сільськогосподарських тварин, що містить послідовно сполучені між собою лінією бездротового зв'язку щонайменше один датчик активності, базову станцію зв'язку, сервер та принаймні один пристрій користувача, при цьому датчик активності виконаний з можливістю розміщення на будь-якій частині тіла тварини або інвазивно і містить акселерометр, пристрій обробки сигналу з пам'яттю, з'єднаний з акселерометром, бездротовий передавач, підключений до пристрою обробки сигналу, та джерело живлення, до якого підключені датчик, пристрій обробки сигналу і бездротовий радіопередавач, яка **відрізняється** тим, що датчик активності додатково містить модуль визначення положення та щонайменше один датчик вимірювання принаймні одного додаткового показника, базова станція зв'язку додатково містить модуль обробки даних з пам'яттю, сервер містить блок обробки даних з програмним забезпеченням, постійно обновлювану базу даних результатів вимірювань, модуль виявлення подій, що здійснює порівняння характеристик одержаних сигналів з показниками вищевказаної бази даних для визначення відхилень від норми, систему сповіщень і рекомендацій, а також інтерфейс користувача.

2. Система дистанційного моніторингу стану сільськогосподарських тварин за п. 1, яка **відрізняється** тим, що датчик активності як модуль визначення положення містить GPS-модуль, а як датчик вимірювання додаткового показника містить датчик температури.

