

Корисна модель належить до засобів обчислювальної техніки і може бути застосована для дистанційного збору інформації про висоту снігового покриву у системах фонового моніторингу природоохоронних об'єктів.

Відомим аналогом є система збору метрологічної інформації RWS200 [www.vaisala.com], яка містить абонентську станцію (Ac) та оптичний давач висоти снігового покриву Luft 8365.10 [https://www.lufft.com/products/accessories-310/snow-depth-sensor-shm-30-2301/].

Недоліком такого пристрою є обмежені функціональні можливості обумовлені тим, що давач передає отримані інформаційні дані тільки провідним стандартним протоколом RS-232 та має провідну систему живлення від електромережі.

Відома мультисенсорна система для моніторингу лісів [Milan Novak, Milos Prokysek, Petr Dolezal, Martin Hais, Stanislav Gril, Marketa Davidkova, Jakub Geyer, Peter Hofmann, Rajan Paudyal Multisensor UAV System for the Forest Monitoring // Advanced Computer Information Technologies. International Conference. AGIT 2020. - Deggendorf, Germany, September 2020. - P. 293-296. (фіг. 2, фіг. 6, фіг. 7)], яка містить квадрокоптер (фіг. 1) механічно з'єднаний сенсорною системою, що містить три оптичні камери групи NIR, SWIR та TIR (тепловізор), в конструкції якої розміщений GPS-трекер з'єднаний з відповідним входом мінікомп'ютера (фіг. 2).

Недоліком такого пристрою є обмежені функціональні можливості, які обумовлені відсутністю зчитування інформаційних повідомлень з модуля збору, опрацювання та передавання вимірювальних даних вузла наземної сенсорної системи вимірювання висоти снігового покриву.

Найближчим аналогом є сенсорна система вимірювання висоти снігового покриву [Т.М. Гринчишин, Я.В. Петрашук, В.М. Грига, Я.І. Голинський, І.Р. Пітух, Я.М. Николаичук. Сенсорна система вимірювання висоти снігового покриву. Патент України № 147306. Бюл. № 17, 2021 (фіг. 2, фіг. 3)], структура якої ілюструється на фіг. 3. Відома система здійснює дистанційне вимірювання снігового покриву на певній визначеній трасі з GPS ідентифікацією вузлів сенсорної системи та автономного живлення кожного з давачів від відновлюваного джерела енергії.

Недоліком такого пристрою є обмежені функціональні можливості та недостатня надійність, обумовлені тим, що система передає отримані інформаційні дані тільки наземними безпроводними оптично-маніпульованими сигналами. Іншим недоліком відомого пристрою є висока апаратна складність кожного давача висоти снігового покриву, який містить GPS-трекер. Недостатня надійність системи обумовлена можливістю відмов апаратного обладнання давачів висоти снігового покриву та пошкодженням окремих наземних учасків оптичної сенсорної мережі.

В основу корисної моделі поставлена задача розширення функціональних можливостей та підвищення надійності мультисенсорної системи вимірювання висоти снігового покриву, шляхом додаткового оснащення системи квадрокоптером, додатково оснащеного оптичним приймачем бінарно-маніпульованих сигналів, а кожен давач сенсорної оптичної лінії зв'язку додатково містить орієнтовано-направлений в зону моніторингової повітряної траси квадрокоптера оптичний випромінювач бінарно-маніпульованих сигналів.

Це дозволяє розширити функціональні можливості та надійність мультисенсорної системи шляхом здійснення моніторингу висоти снігового покриву за допомогою квадрокоптера, при сприятливих метеорологічних умовах та забезпечити підвищену надійність збору інформації, при можливих відмовах окремих ділянок наземної оптичної лінії зв'язку.

Поставлена задача вирішується тим, що мультисенсорна система вимірювання висоти снігового покриву, яка містить абонентську станцію, у кожному вузлі системи, калібровану рейку та оптичний давач, який містить: модуль збору опрацювання та передавання інформації, відповідні входи якого, з'єднані з відповідними виходами оптичного вимірювача висоти снігового покриву, оптичні прийомо-передавачі наземної сенсорної мережі та сонячну панель живлення давача, згідно з корисною моделлю, пристрій додатково містить квадрокоптер, додатково оснащений оптичним приймачем бінарно-маніпульованих сигналів, а кожен давач сенсорної оптичної лінії зв'язку додатково містить орієнтовано-направлений в зону моніторингової повітряної траси квадрокоптера оптичний випромінювач бінарно-маніпульованих сигналів.

Заявлена корисна модель пояснюється кресленнями, на яких зображено:

Фіг. 1 - структура квадрокоптерної мультисенсорної системи надземного моніторингу;

Фіг. 2 - інформаційна структура мультисенсорної системи;

Фіг. 3 - структура сенсорної системи вимірювання висоти снігового покриву;

Фіг. 4 - удосконалена структурна схема мультисенсорної системи вимірювання висоти снігового покриву;

Фіг. 5 - структура давача висоти снігового покриву як мережевого компонента мультисенсорної системи.

На фіг. 4 умовно позначено: 1 - абонентську станцію, 2 - сенсорні давачі висоти снігового покриву, 3 - атмосферні оптичні лінії зв'язку.

На фіг. 4, 5 умовно позначено:

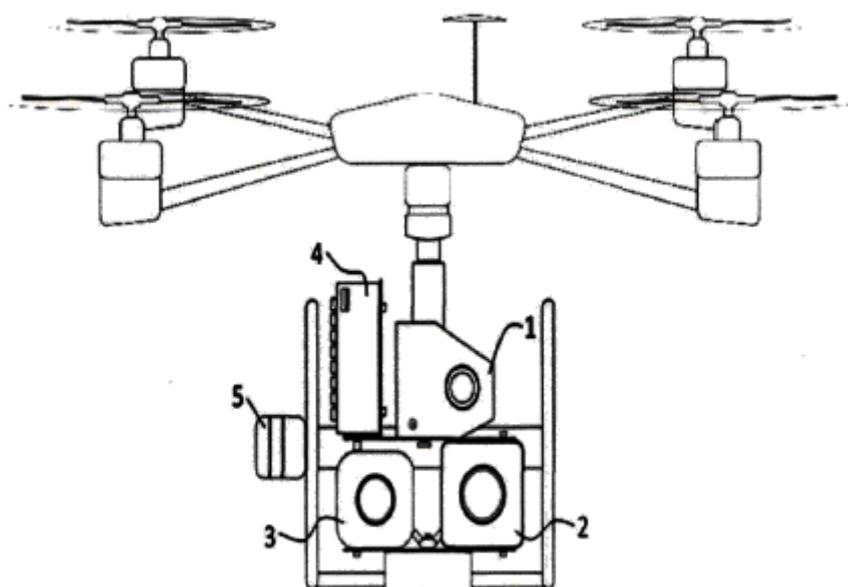
2.1 - модуль збору, опрацювання та передавання інформації;

- 2.2 - калібровану рейку висоти снігового покриву;
- 2.3 - оптичний вимірювач висоти снігового покриву;
- 2.4 - вертикально направлений оптичний випромінювач;
- 2.5 - оптичні прийомо-передавачі наземної мультисенсорної мережі;
- 2.6 - сонячну панель живлення давача;
- 2.7 - квадрокоптер;
- 2.8 - оптичний приймач бінарно-маніпульованих сигналів.

Мультисенсорна система вимірювання висоти снігового покриву працює наступним чином.

Виміряні значення снігового покриву у вузлах мультисенсорної системи (фіг. 4) послідовно передаються оптичними каналами 3 на абонентську станцію 1. Паралельно, моніторинг даних давачів висоти снігового покриву здійснюється у кожному вузлі мультисенсорної мережі періодично або вибірково дистанційно керованим квадрокоптером.

Технічний результат. Удосконалений пристрій має розширені функціональні можливості та підвищену надійність мультисенсорної системи вимірювання висоти снігового покриву шляхом удосконалення структури оптичних здавачів у вузлах наземної сенсорної системи, квадрокоптера та оптичних бісигнальних ліній зв'язку трафіку оптичний наземний давач - оптичний приймач квадрокоптера.



Фіг. 1

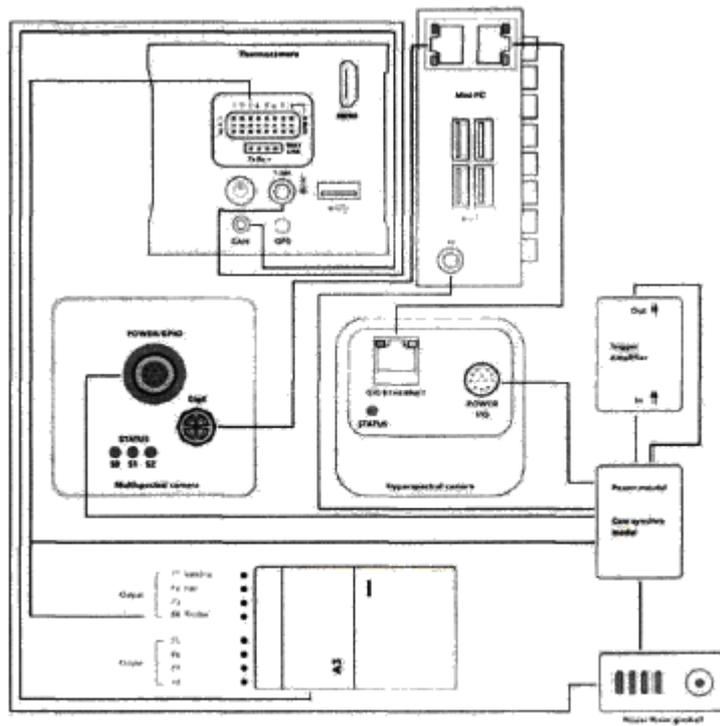


Fig. 2

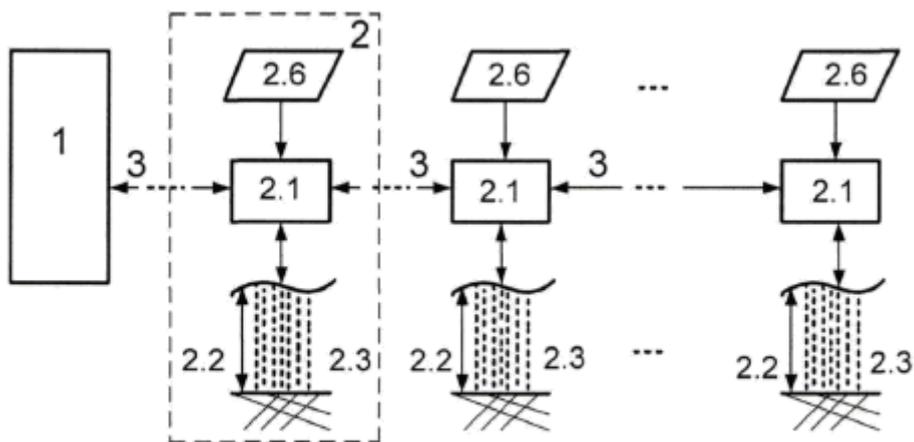
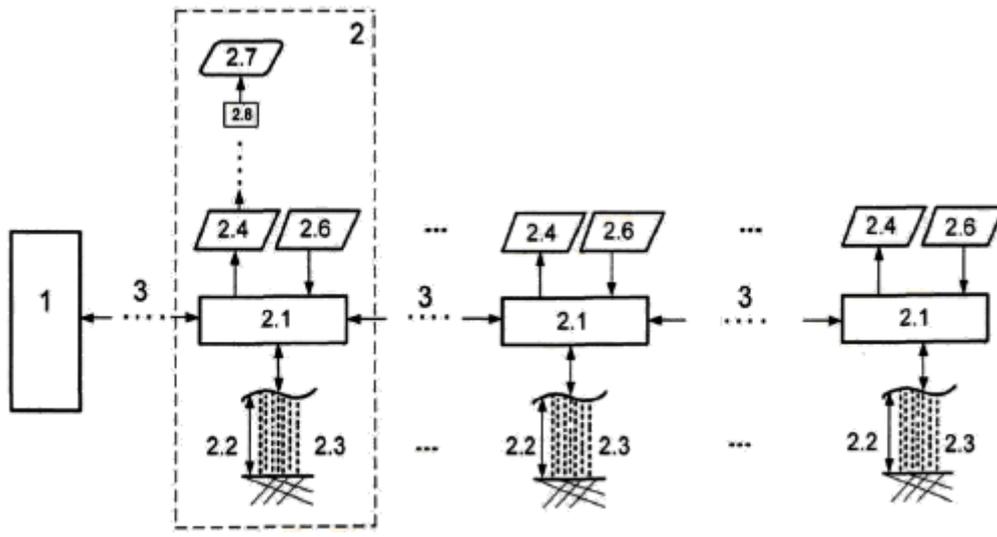
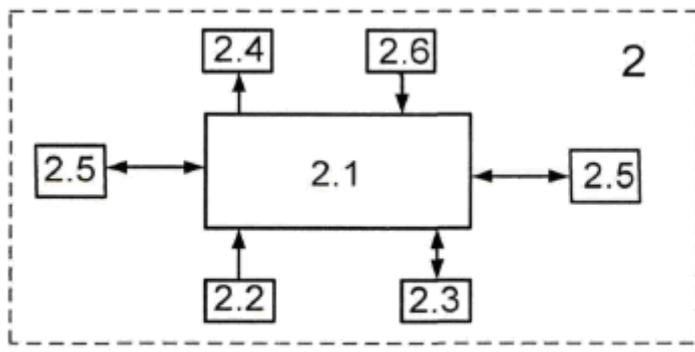


Fig. 3



Фиг. 4



Фиг. 5