



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **148619** (13) **U**  
(51) МПК

G01S 17/42 (2006.01)

G01S 17/66 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

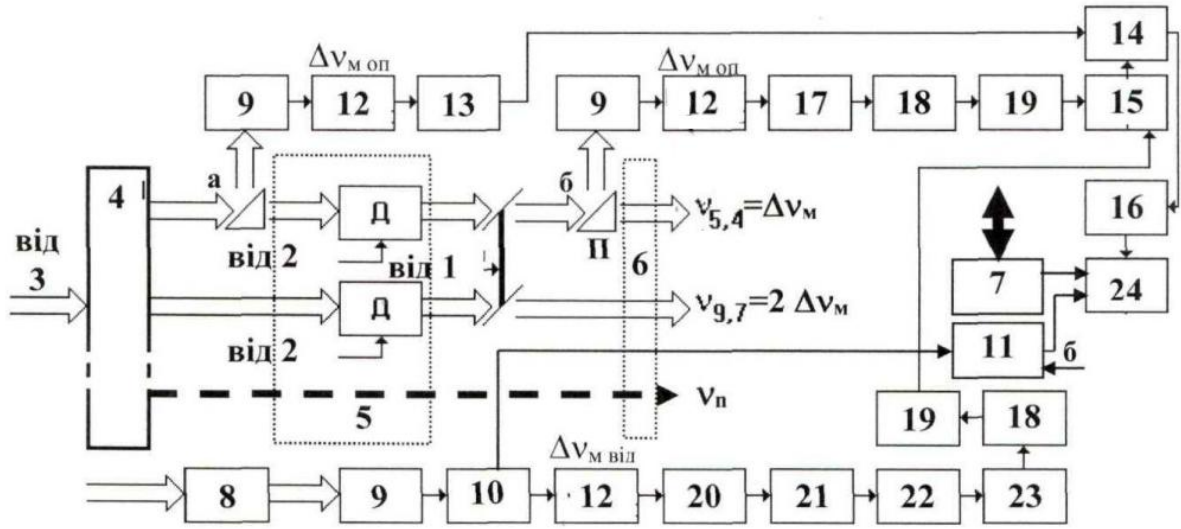
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2021 02155</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>23.04.2021</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>26.08.2021</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>25.08.2021, Бюл.№ 34</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Коломійцев Олексій Володимирович (UA), Сачук Ігор Іванович (UA), Бердочник Алла Дмитрівна (UA), Дзюба Інна Вікторівна (UA), Зверєв Олексій Олексійович (UA), Ковальчук Ігор Михайлович (UA), Павлій Владислав Олександрович (UA), Панченко Володимир Іванович (UA), Пічугін Михайло Федорович (UA), Тимочко Олександр Іванович (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>Коломійцев Олексій Володимирович, вул. Астрономічна, 35-А, кв. 88, м. Харків, 61085 (UA)</b></p>
---	--

**(54) КАНАЛ ВИМІРЮВАННЯ ПОХИЛОЇ ДАЛЬНОСТІ ДО ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ З КІБЕРНЕТИЧНИМ ЗАХИСТОМ ІНФОРМАЦІЇ ТА РОЗШИРЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ ДЛЯ МОБІЛЬНОЇ ОДНОПУНКТНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ**

**(57) Реферат:**

Канал вимірювання похилої дальності до літальних апаратів з кібернетичним захистом інформації та розширеними можливостями для мобільної однопунктної інформаційно-вимірювальної системи містить керуючий елемент, блок керування дефлекторами, лазер з накачкою, модифікований селектор подовжніх мод, призми для частоти міжмодових биттів  $\Delta\nu_m$ , модифікований блок дефлекторів, перемикач для частот міжмодових биттів  $\Delta\nu_m$  і  $2\Delta\nu_m$ , передавальну оптику, приймальну оптику, фотодетектори, широкосмуговий підсилювач, інформаційний блок з розширеними можливостями з б - введенням сигналу від каналу вимірювання кутових швидкостей літального апарата (ЛА), резонансні підсилювачі, настроєні на відповідні частоти міжмодових биттів, формувач імпульсів, тригер "1"|"0", схему "і", лічильники, фільтр із заданою смугою пропускання, диференційовані ланцюжки, випрямлячі, детектор, диференційовану оптику, підсилювач, фільтр та електронну обчислювальну машину (ЕОМ) та блок відображення інформації про похилу дальність до ЛА. При цьому блок відображення інформації про похилу дальність до ЛА виведено після ЕОМ, як ЕОМ введено спеціалізовану ЕОМ та додатково введено радіолокаційний модуль, який складений з антени, приймально-передавальної апаратури і апаратури захисту від завад.

UA 148619 U



Фіг.2

Запропонована корисна модель належить до галузі електрозв'язку і може бути використана для побудови мобільної однопунктної інформаційно-вимірювальної системи (МОІВС).

Відомий "Канал вимірювання похилої дальності до літальних апаратів з розширеними можливостями" [1], який містить керуючий елемент (КЕ), блок керування дефлекторами (БКД), лазер з накачкою (Лн), модифікований селектор подовжніх мод (МСПМ), призми для частоти міжмодових биттів  $\Delta v_m$ , модифікований блок дефлекторів (МБД), перемикач для частот міжмодових биттів  $\Delta v_m$  і  $2\Delta v_m$ , передавальну оптику (ПРДО), приймальну оптику (ПРМО), фотодетектори (ФТД), широкопasmовий підсилювач (ШП), інформаційний блок з розширеними можливостями (ІБРМ) з б - введенням сигналу від каналу вимірювання кутових швидкостей літального апарата (ЛА), резонансні підсилювачі (РП), настроєні на відповідні частоти міжмодових биттів, формувач імпульсів (ФІ), тригер (Тр) "1"1"0", схему "і" ("І"), лічильники (Лч), фільтр із заданою смугою пропускання (Фп), детектор (Дет), диференційовану оптику (ДО), підсилювач (П), фільтр (Ф), диференційовані ланцюжки (ДЛ), випрямлячі (Вип), електронно-цифрову обчислювальну машину (ЕЦОМ) та блок відображення інформації (БВІ) про похилу дальність до ЛА.

Недоліком відомого каналу є те, що він не забезпечує збереження інформації, яка оброблена під час проведення випробувань ЛА.

Найбільш близьким аналогом до запропонованої корисної моделі є "Канал вимірювання похилої дальності до літальних апаратів з МСПМ та розширеними можливостями для ЛІВС полігонного випробувального комплексу" [2], який містить керуючий елемент, блок керування дефлекторами, лазер з накачкою, модифікований селектор подовжніх мод, призми для частоти міжмодових биттів  $\Delta v_m$ , модифікований блок дефлекторів, перемикач для частот міжмодових биттів  $\Delta v_m$  і  $2\Delta v_m$ , передавальну оптику, приймальну оптику, фотодетектори, широкопasmовий підсилювач, інформаційний блок з розширеними можливостями з б - введенням сигналу від каналу вимірювання кутових швидкостей ЛА, резонансні підсилювачі, настроєні на відповідні частоти міжмодових биттів, формувач імпульсів, тригер "1"1"0", схему "і", лічильники, фільтр із заданою смугою пропускання, детектор, диференційовану оптику, підсилювач, фільтр, диференційовані ланцюжки, випрямлячі, електронну обчислювальну машину (ЕОМ) та блок відображення інформації про похилу дальність до ЛА.

Недоліком каналу найближчого аналога є те, що він не може проводити зовнішньотраєкторні вимірювання і пошук ЛА у несприятливих умовах та не забезпечує кібербезпеку інформації, що отримана.

В основу корисної моделі поставлена задача створити канал вимірювання похилої дальності до літальних апаратів з кібернетичним захистом інформації та розширеними можливостями для мобільної однопунктної інформаційно-вимірювальної системи, який дозволить здійснювати виявлення ЛА, його захват, високоточне вимірювання похилої дальності у широкому діапазоні дальностей, починаючи з початкового моменту його польоту, у будь-якій точці полігону, у будь-який час року і доби, за будь-якої погоди, багатоканальний (N) інформаційний взаємозв'язок з ЛА на несучих частотах  $\nu_n$ , збереження і захист інформації, що оброблена під час проведення випробувань ЛА та, завдяки використанню поляризаційних ознак ЛА, що отримуються, детально розпізнавати його за короткий час.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у каналі вимірювання похилої дальності до літальних апаратів з кібернетичним захистом інформації та розширеними можливостями для мобільної однопунктної інформаційно-вимірювальної системи, який містить керуючий елемент, блок керування дефлекторами, лазер з накачкою, модифікований селектор подовжніх мод, призми для частоти міжмодових биттів  $\Delta v_m$ , модифікований блок дефлекторів, перемикач для частот міжмодових биттів  $\Delta v_m$  і  $2\Delta v_m$ , передавальну оптику, приймальну оптику, фотодетектори, широкопasmовий підсилювач, інформаційний блок з розширеними можливостями з б - введенням сигналу від каналу вимірювання кутових швидкостей ЛА, резонансні підсилювачі, настроєні на відповідні частоти міжмодових биттів, формувач імпульсів, тригер "1"1"0", схему "і", лічильники, фільтр із заданою смугою пропускання, детектор, диференційовану оптику, підсилювач, фільтр, диференційовані ланцюжки, випрямлячі, електронну обчислювальну машину (ЕОМ) та блок відображення інформації про похилу дальність до ЛА, згідно з корисною моделлю, блок відображення інформації про похилу дальність до ЛА виведено після ЕОМ, як ЕОМ введено спеціалізовану ЕОМ (СЕОМ) та додатково введено радіолокаційний модуль (РЛМ), який складений з антени, приймально-передавальної апаратури і апаратури захисту від завад.

Побудова каналу вимірювання похилої дальності до літальних апаратів з кібернетичним захистом інформації та розширеними можливостями для мобільної однопунктної інформаційно-вимірювальної системи пов'язана з використанням одномодового багаточастотного з

синхронізацією подовжніх мод випромінювання єдиного лазера-передавача, частотно-часового методу вимірювання [3], РЛМ та СЕОМ.

Технічний результат, який може бути отриманий при здійсненні корисної моделі, полягає у виявленні ЛА, його захваті, високоточному вимірюванні похилої дальності у широкому діапазоні дальностей, у будь-якій точці полігону, у будь-який час року і доби, за будь-якої погоди, багатоканальному інформаційному взаємозв'язку з ЛА, захисту і збереженні інформації, що оброблена під час проведення випробувань та, в разі необхідності, детальному розпізнаванні ЛА.

На фіг. 1 приведено передавальний бік узагальненої структурної схеми запропонованого каналу, де: I - вимірювальний сигнал; II - інформаційний сигнал та сигнал з просторовою модуляцією поляризації; III - радіолокаційний сигнал; б - введення сигналу від каналу вимірювання кутових швидкостей ЛА.

На фіг. 2 приведена узагальнена структурна схема запропонованого каналу.

На фіг. 3 приведено створення рівносигнального напрямку (РСН) та сканування сумарною діаграмою спрямованості (ДС) лазерного випромінювання (ЛВ) у невеликому куті і окремо 4-ма ДС ЛВ в ортогональних площинах.

На фіг. 4 приведено створення лазерного сигналу з просторовою модуляцією поляризації.

На фіг. 5 приведені епюри напруг з виходів блоків вимірювання похилої дальності до ЛА, де: а) - від блока опорного сигналу; б) - від блока відбитого сигналу.

Запропонований канал вимірювання похилої дальності до літальних апаратів з кібернетичним захистом інформації та розширеними можливостями для мобільної однопунктної інформаційно-вимірювальної системи містить керуючий елемент 1, блок керування дефлекторами 2, лазер з накачкою 3, модифікований селектор подовжніх мод 4, призми для частоти міжмодових биттів  $\Delta v_m$ , модифікований блок дефлекторів 5, перемикач для частот міжмодових биттів  $\Delta v_m$  і  $2\Delta v_m$ , передавальну оптику 6, радіолокаційний модуль 7, який складений з антени, приймально-передавальної апаратури і апаратури захисту від поміх, приймальну оптику 8, фотодетектори 9, ширококутовий підсилювач 10, інформаційний блок з розширеними можливостями 11 з б - введенням сигналу від каналу вимірювання кутових швидкостей ЛА, резонансні підсилювачі 12, настроєні на відповідні частоти міжмодових биттів, формувач імпульсів 13, тригер "1"|"0" 14, схему "і" 15, лічильники 16, фільтр із заданою смугою пропускання 17, диференційовані ланцюжки 18, випрямлячі 19, детектор 20, диференційовану оптику 21, підсилювач 22, фільтр 23 та електронну обчислювальну машину 24.

Робота запропонованого каналу вимірювання похилої дальності до літальних апаратів з кібернетичним захистом інформації та розширеними можливостями для мобільної однопунктної інформаційно-вимірювальної системи полягає у наступному.

Із синхронізованого одномодового багаточастотного спектра випромінювання лазера-передавача (Лн) за допомогою МСПМ виділяються необхідні пари частот і окремі частоти для створення:

багатоканального (N) інформаційного зв'язку та лазерного сигналу з просторовою модуляцією поляризації, за умови використання сигналу з подовжніх мод (несучих частот  $v_n$ );

РСН на основі формування сумарної ДС ЛВ, завдяки 4-м парціальним ДС ЛВ, що частково перетинаються, за умови використання комбінацій подовжніх мод ("підфарбованих" різницевиими частотами міжмодових биттів):

$$\Delta v_{54}=v_5-v_4=\Delta v_m, \Delta v_{97}=v_9-v_7=2\Delta v_m, \Delta v_{63}=v_6-v_3=3\Delta v_m, \Delta v_{82}=v_8-v_2=6\Delta v_m.$$

Також, за допомогою МСПМ та ІБМ створюється лазерний сигнал з просторовою модуляцією поляризації шляхом створення ЛВ з двох несучих частот ( $v_{n1}$  та  $v_{n2}$ ) у вигляді двох променів з вертикальною ( $v_{n1}$ ) та горизонтальною ( $v_{n2}$ ) поляризацією (фіг. 4).

При цьому випромінювання апертури першого і другого поляризаційних каналів в апертурній площині  $V0U$  рознесені на відомій відстані  $\Delta v_q$ . Різниця ходу пучків до картинної площини ЛА  $X0U$  змінюється вдовж осі X від точки до точки. Обумовлена цим різниця фаз (амплітуд) між поляризованими компонентами, що ортогональні, поля у картинній площині також змінюється від точки до точки. В залежності від різниці фаз (амплітуд) у картинній площині змінюється вигляд поляризації сумарного поля сигналу, що зондує від лінійної через еліптичну і циркулюючу до лінійної, ортогональної до початкової і т. д. Період зміни вигляду поляризації визначається базою між випромінювачами  $\Delta v_q$  та відстанню до картинної площини R.

Розподіл інтенсивності у реєстрованому зображенні ЛА, що промодульовано за гармонійним законом з коефіцієнтом модуляції, дорівнює значенню ступеня поляризації випромінювання, що відбито, у даній ділянці поверхні ЛА.

Груповий сигнал, який складений з несучих частот  $\nu_n$ , минаючи МБД, надходить на ПРДО, де змішується (модулюється) з інформаційним сигналом від ІБРМ та формує багатоканальний (N) інформаційний сигнал, що передається на ЛА (фіг. 1, 3).

5 Водночас сигнал частот міжмодових биттів  $\Delta\nu_m$ ,  $2\Delta\nu_m$ ,  $3\Delta\nu_m$  та  $6\Delta\nu_m$  надходить на МБД, який створений з 4-х п'єзоелектричних дефлекторів. Парціальні ДС ЛВ попарно зустрічно сканують МБД у кожній з двох ортогональних площин (фіг. 1, 3). Період сканування задається БКД, який разом з Лн живляться від КЕ.

10 Проходячи через ПРДО, груповий лазерний імпульсний сигнал пар частот  $\nu_5, \nu_4 = \Delta\nu_m$ ,  $\nu_9, \nu_7 = 2\Delta\nu_m$ ,  $\nu_6, \nu_3 = 3\Delta\nu_m$  та  $\nu_8, \nu_2 = 6\Delta\nu_m$  фокусується у скановані точки простору, оскільки здійснюється зустрічне сканування двома парами ДС ЛВ у кожній з двох ортогональних площин  $\alpha$  і  $\beta$  (X і Y). При цьому інформаційний сигнал та лазерний сигнал з просторовою модуляцією поляризації на несучих частотах  $\nu_n$  проходять вдовж РСН.

15 Прийняті ПРМО від ЛА інформаційні та лазерні імпульсні сигнали і огинаючі сигнали ДС ЛВ, відбиті у процесі сканування чотирьох ДС ЛВ, за допомогою ФТД перетворюються в електричні імпульсні сигнали на несучій частоті і різницевих частотах міжмодових биттів.

Підсилені ШП вони розподіляються:

у ІБРМ для обробки інформації, що приймається від ЛА та відбитого лазерного сигналу з просторовою модуляцією поляризації, що зондує, від його поверхні;

по РП, що настроєні на відповідні частоти міжмодових биттів  $\Delta\nu_m$  від,  $2\Delta\nu_m$  від,  $3\Delta\nu_m$  від,  $6\Delta\nu_m$  від.

20 При цьому імпульсні сигнали радіочастоти, що надходять з РП 1 (РП  $\Delta\nu_m$  від), формують сигнал про похилу дальність до ЛА, а РП 4 (РП  $6\Delta\nu_m$  від), РП 2 (РП  $2\Delta\nu_m$  від) і РП 3 (РП  $3\Delta\nu_m$  від) - сигнали для інших вимірювальних каналів МОІВС.

25 При відбитті від поверхні ЛА лазерного сигналу з просторовою модуляцією поляризації, що зондує, змінюються амплітудні і фазові співвідношення між ортогонально поляризаційними компонентами, параметри їх поляризаційні і, відповідно, комплексні коефіцієнти когерентності відбитого поля. Просторовий розподіл поляризаційних характеристик такого відбитого сигналу по зміні контрасту модуляційної структури зображення несе також інформацію про типи матеріалів у складі поверхні ЛА, їх характеристики тощо, що відображається у СЕОМ. Тому у ІБРМ також здійснюється поляризаційна обробка поля, що приймається.

30 Принцип роботи грубої шкали каналу вимірювання похилої дальності до ЛА (в структурі МОІВС) полягає у наступному (фіг. 2, 5).

На боці, який передає.

Виділена МСПМ зі спектра випромінювання лазера перша пара частот  $\nu_{5,4}$  розщеплюється під дією розщеплювача (призми) на два оптичні сигнали:

35 1) основний - сканований МБД під певним кутом (з часом  $T_{пр}$ , що задається від БКД), який проходить через перемикач (П) для виділення "бланкуючого" імпульсу (бланк - нуль) і розщеплювач, де відбувається виділення додаткового сигналу (2), та надходить на ПРДО і далі на ЛА;

40 2) додатковий (1) - перетворений ФТД у електричний імпульсний сигнал різницевої частоти міжмодового биття  $\Delta\nu_m$ , надходить на Ф11, де відбувається виділення "пачок" імпульсів, прийнятих схемою "I".

45 Отриманий від ФТД додатковий оптичний сигнал частоти  $\nu_{5,4}$  з "бланкуючими" імпульсами, перетворений у сигнал  $\Delta\nu_m$ , здобуває чіткі границі "бланкуючого" імпульсу та, проходячи ДО, підсилюється. Фільтр зі смугою пропускання  $\Pi = 1/\tau_i$  (де  $\tau_i$  - тривалість імпульсу) виділяє з загального сигналу "бланкуючі" імпульси - у імпульси сигнали, які, проходячи ДЛ і Вип ( $\Phi I = ДЛ + Вип$ ), виділяються у вигляді одного короткого імпульсу за початок "бланкуючого" імпульсу та надходять на Тр з індексом "1", включаючи його.

На боці, який приймає.

50 Відбитий від ЛА основний сигнал частот  $\nu_{5,4}$  у сумі з груповим, минаючи ПРМО, перетворюється ФТД в електричний імпульсний сигнал  $\Delta\nu_m$ , підсилюється ШП та виділяється в РП, як сигнал міжмодової частоти  $\Delta\nu_m$  від і, проходячи через Дет, перетворюється точно також, як і додатковий електричний сигнал (2) частоти  $\Delta\nu_m$ , надходить тільки на Тр з індексом "0", "перекидаючи" його. Сигнал, що надходить з Тр на схему "I" здійснює періодичне "відкриття" і "закриття" проходу для "пачок" імпульсів з Ф11, які підраховуються Лч і відпрацьовуються у вигляді числа, яке відповідає похилій дальності до ЛА, відпрацьовуються і відображаються у СЕОМ.

Таким чином відбувається вимірювання похилої дальності до ЛА на грубій шкалі. Перехід на точну шкалу (генерація пікосекундних імпульсів) здійснюється одразу після припинення включення перемикача (для формування "бланкуючого" імпульсу).

Так як канал вимірювання похилої дальності до ЛА пропонується використовувати у структурі МОІВС, то вмикання і вимикання перемикача (П) відбувається одночасно для 2-ох пар частот  $V_{5,4}$  і  $V_{9,7}$ .

5 Апаратурні похибки вимірювання похилої дальності до ЛА в запропонованому каналі - це похибки визначення початку і кінця відліку часового інтервалу, похибки за рахунок дискретності та нестабільності частоти проходження тактових (рахункових) імпульсів. Точність оцінки інтервалу визначається крутістю огинаючої при заданому граничному значенні напруги  $U_n$  та залежить від форми скануючої ДС ЛВ і відношення сигнал/шум.

10 Відображення інформації, що приймається (передається) від ЛА, та обробка вимірювальної інформації про похилу дальність до ЛА відбувається у СЕОМ. Для збереження інформації, яка оброблена під час проведення випробувань ЛА, в пам'яті СЕОМ використовується база даних - сукупність взаємопов'язаних даних, організованих у відповідності до схеми даних таким чином, щоб з ними міг працювати користувач. Підвищення швидкості обробки інформації, яка надходить на СЕОМ, здійснюється за рахунок використання технології синтезу часу параметризованих паралельних програм.

Комплексна програмно-технічна система захисту інформації (даних) у СЕОМ забезпечує уникнення ризиків витоку відомостей, що становлять закриту інформацію (захист від потенційних кібератак та незаконного заволодіння сторонніми особами).

20 Вимірювальна інформація про кутові швидкості ЛА від каналу вимірювання кутових швидкостей використовується у ІБРМ, де, завдяки додатковій обробці елементів поляризаційної матриці розсіяння ЛА, від отриманого поляризаційного поля (суми сигналів різної поляризації) забезпечується точне значення кутових швидкостей ЛА, розширюється набір ознак його розпізнавання, підвищується ефективність та скорочується час на розпізнавання ЛА, що супроводжується.

25 В разі необхідності виявлення ЛА у заданій точці простору груповий сигнал, який складений з частот міжмодових биттів і несучих частот  $\nu_n$ , сканується у заданій зоні за заданим законом сканування у вигляді сумарної ДС ЛВ за допомогою МБД, де кут та напрямок відхилення сумарної ДС ЛВ задається БКД (фіг. 1, 2).

Кількість інформаційних каналів, що формуються, залежить від кількості мод ( $\nu_n$ ), які мають необхідні вихідні характеристики для використання.

30 Формування сумарної ДС ЛВ, створення РСН, інформаційного каналу для каналу, що пропонується, пов'язано із задоволенням жорстких вимог, які пред'являються до спектра випромінювання одномодового багаточастотного лазера-передавача, тобто високоточної синхронізації подовжніх мод і стабілізації частот міжмодових биттів.

35 Джерела інформації:

1. Патент на корисну модель № 60333, Україна, МПК G01S 17/42, G01S 17/66. Канал вимірювання похилої дальності до літальних апаратів з розширеними можливостями / О.В. Коломійцев, Г.В. Альошин, Д.Г. Васильєв та ін. - № u201101745; заяв. 14.02.2011; опубл. 10.06.2011; бюл. № 11. - 12 с.

40 2. Патент на корисну модель №75127, Україна, МПК G01S 17/42, G01S 17/66. Канал вимірювання похилої дальності до літальних апаратів з МСПМ та розширеними можливостями для ЛІВС полігонного випробувального комплексу / О.В. Коломійцев, О.С. Балабуха, О.О. Болюбаш та ін. - № u201204763; заяв. 17.04.2012; опубл. 26.11.2012; бюл. № 22. - 7 с.

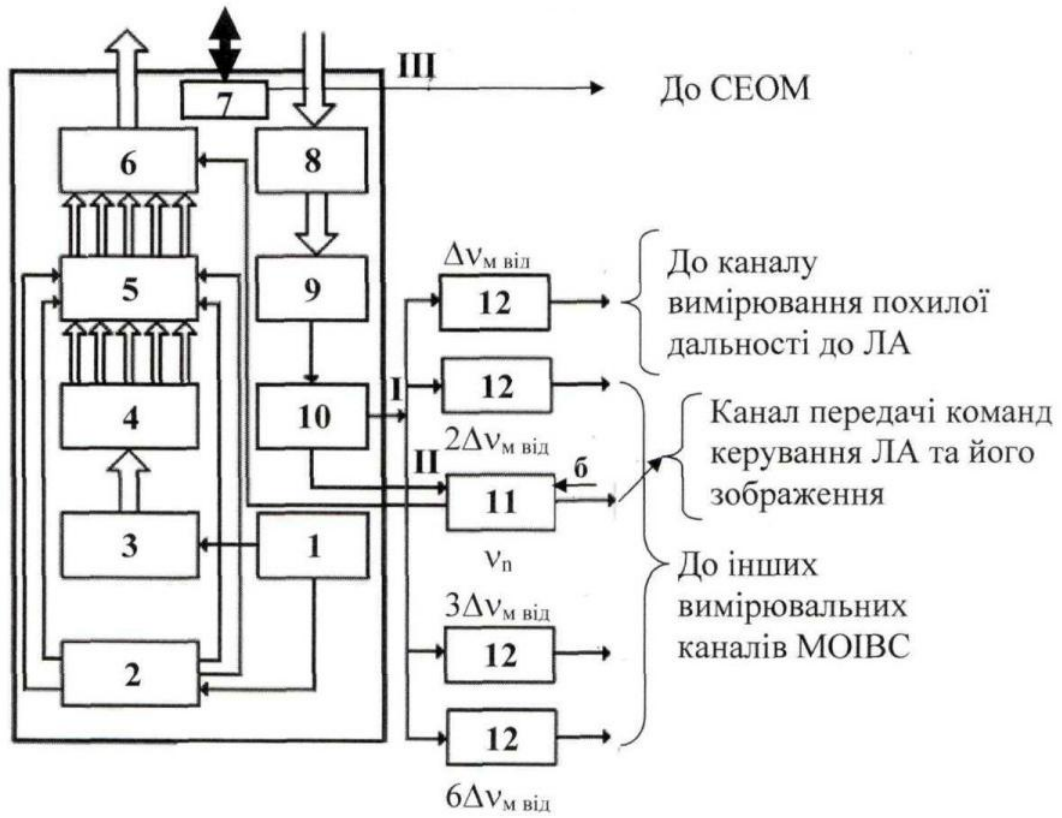
45 3. Патент на корисну модель №55645, Україна, МПК G01S 17/42, G01S 17/66. Частотно-часовий метод пошуку, розпізнавання та вимірювання параметрів руху літального апарата / О.В. Коломійцев - № u201005225; заяв. 29.04.2010; опубл. 27.12.2010; бюл. № 24. - 14 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

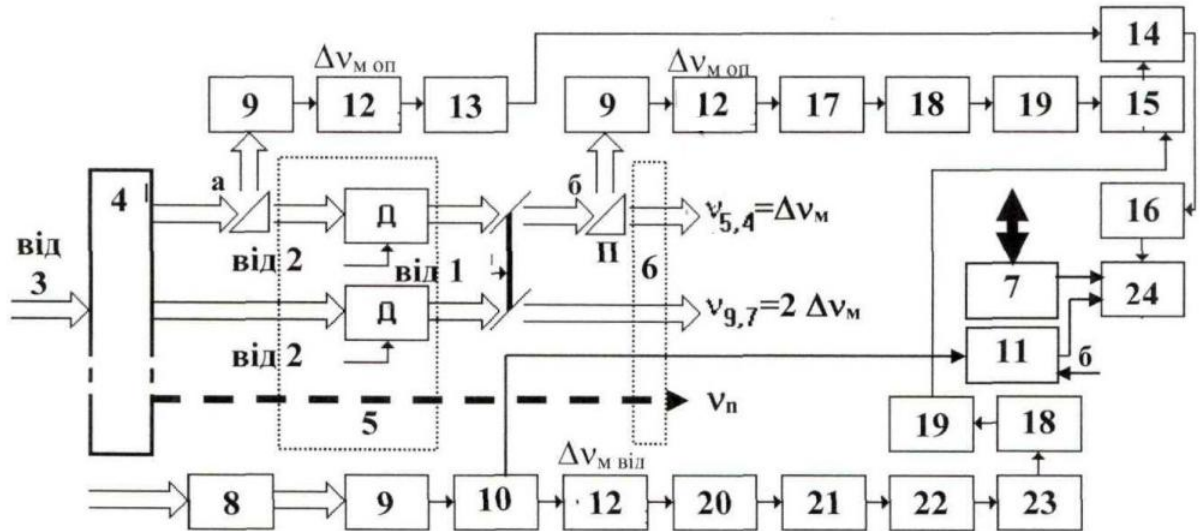
50 Канал вимірювання похилої дальності до літальних апаратів з кібернетичним захистом інформації та розширеними можливостями для мобільної однопунктної інформаційно-вимірювальної системи, який містить керуючий елемент, блок керування дефлекторами, лазер з накачкою, модифікований селектор подовжніх мод, призми для частоти міжмодових биттів  $\Delta\nu_m$ , модифікований блок дефлекторів, перемикач для частот міжмодових биттів  $\Delta\nu_m$  і  $2\Delta\nu_m$ , передавальну оптику, приймальну оптику, фотодетектори, ширококутовий підсилювач, інформаційний блок з розширеними можливостями з б - введенням сигналу від каналу вимірювання кутових швидкостей літального апарата (ЛА), резонансні підсилювачі, настроєні на відповідні частоти міжмодових биттів, формувач імпульсів, тригер "1"|"0", схему "і", лічильники, фільтр із заданою смугою пропускання, диференційовані ланцюжки, випрямлячі, детектор, диференційовану оптику, підсилювач, фільтр та електронну обчислювальну машину (ЕОМ) та

60

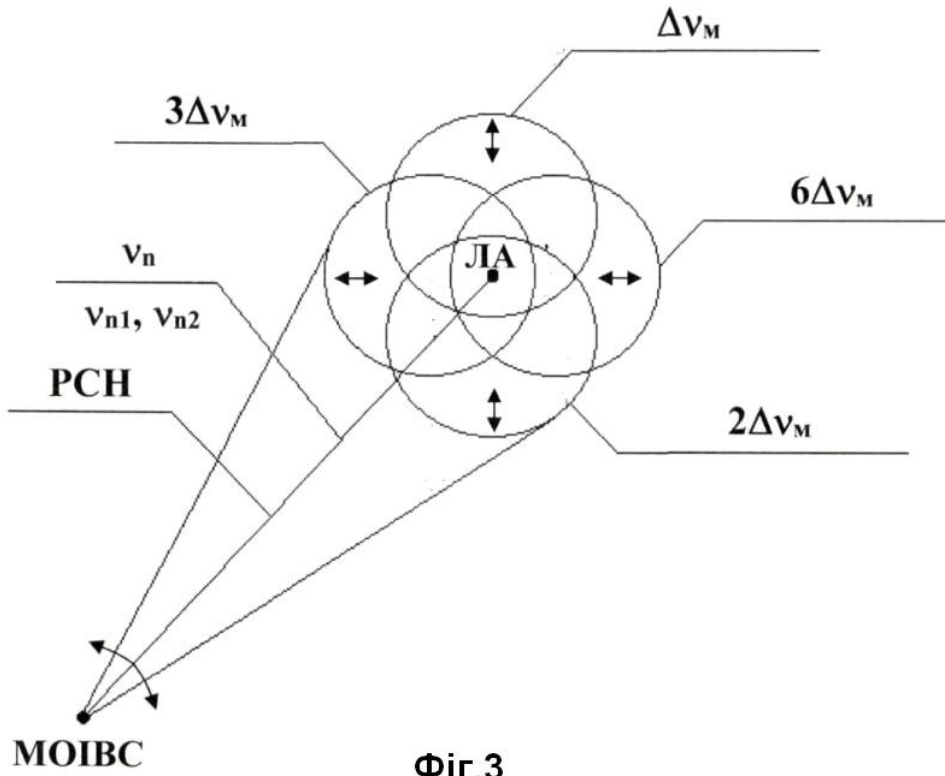
блок відображення інформації про похилу дальність до ЛА, який **відрізняється** тим, що блок відображення інформації про похилу дальність до ЛА виведено після ЕОМ, як ЕОМ введено спеціалізовану ЕОМ та додатково введено радіолокаційний модуль, який складений з антени, приймально-передавальної апаратури і апаратури захисту від завад.



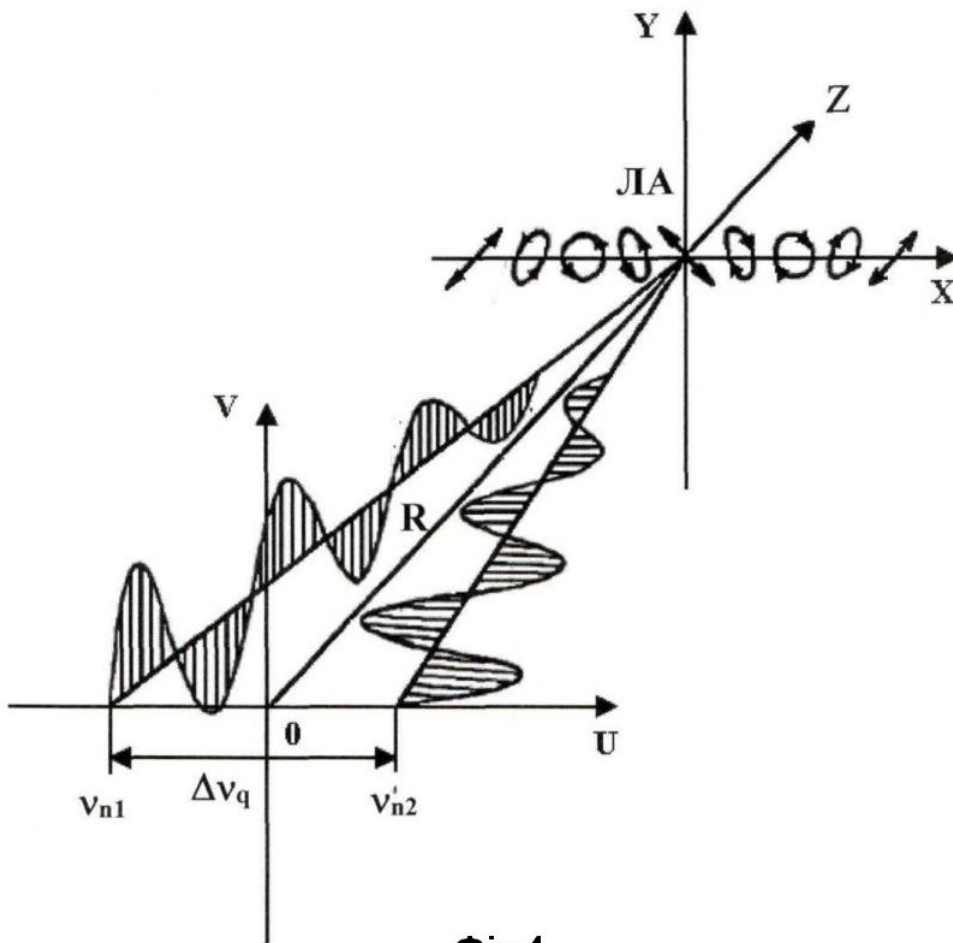
Фіг.1



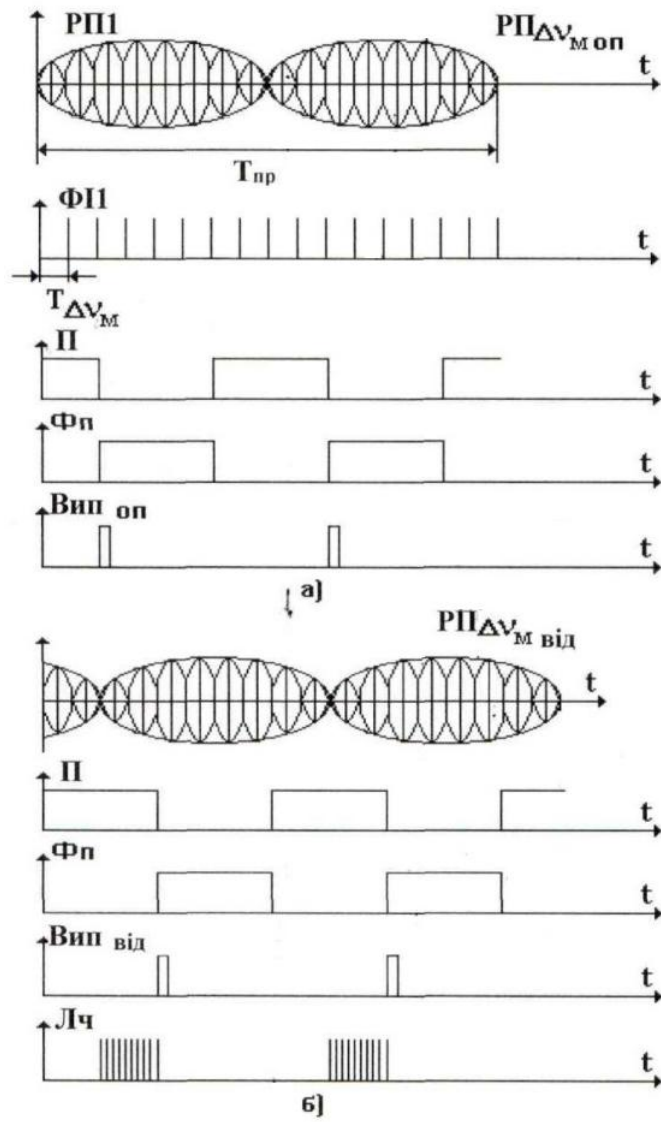
Фіг.2



Фиг.3



Фиг.4



Фіг.5