



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30861 (13) A

(51) 6 G01S13/78

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ

(21) 98063050
(22) 12.06.1998
(24) 15.12.2000
(33) UA
(46) 15.12.2000, Бюл. № 7, 2000 р.
(72) Обод Іван Іванович
(73) Обод Іван Іванович
(57) Спосіб опізнання об'єктів, полягає в тому, що запитником випромінюють кодовий сигнал запиту, код якого визначають по коду шкали часу системи опізнання, який приймають відповідачем, порівнюють його з діючим кодовим сигналом запиту у даний момент часу і по результату порівняння

випромінюють кодовий сигнал відповіді, код якого також визначають по коду шкали часу системи опізнання, який приймають запитником та порівнюють його з діючим кодовим сигналом відповіді у даний момент часу, і по результату порівняння видають сигнал опізнання, який **відрізняється** тим, що кожний сигнал запиту межперіодно обробляють, момент випромінювання запитних сигналів суміщують із заздалегідь відомим значенням часової шкали, а момент випромінювання відповідних сигналів суміщують із кінцевим часом обробки прийнятих сигналів запиту.

Винахід, що пропонується відноситься до галузі систем вторинної локації і призначений, зокрема, для опізнання державної належності виявлених об'єктів.

Нам відомий спосіб опізнання "свій-чужий", який полягає в тому, що запитником випромінюють послідовно у часі різні, залежно від часу отримання коди запиту, котрі приймають відповідачі, яким відома часова програма, за якою змінюються коди сигналів запиту в запитнику згідно з якими у відповідачах використовують низку різних, залежних від часу відповідних кодів, які випромінюють відповідачі. Запитники приймають їх, порівнюють з потрібними кодами виробленими запитниками згідно із запитним кодом і по результатах порівняння їх приймається рішення про державну належність радіолокаційної цілі [1].

Загальними ознаками аналогу і способу, що пропонується є прийоми та операції: запитником випромінюють кодовий сигнал запиту, код якого визначають по коду шкали часу системи опізнання, котрий приймають відповідачем, порівнюють його з діючим кодовим сигналом запиту у даний момент часу і по результатах порівняння випромінюють кодовий сигнал відповіді, код якою визначають також по коду шкали часу системи опізнання. Цей код приймають запитником і порівнюють його з діючим кодовим сигналом відповіді у даний момент часу, і по результатах порівняння видають сигнал опізнання.

Однак, практична реалізація відомого способу основана на випромінюванні запитником коду запиту. Цей код приймається відповідачем, дешиф-

рується і по результату дешифрації відповідач випромінює певний код відповіді, який повністю визначається запитним кодом. Код відповідача приймається запитником порівнюється з виробленим у запитнику потрібним кодом відповіді. При однаковості цих кодів приймається рішення про державну належність виявленої повітряної цілі. Таким чином, у відомому способі на кожний запитний сигнал формується відповідний сигнал, що значно знижує пропускну можливість даного способу.

Недоліком відомого способу є низька пропускну спроможність.

Найбільш близьким до пропонуемого технічним рішенням, обраним в якості прототипу є спосіб опізнання "свій-чужий" в якому запитник випромінює послідовно у часі різні коди запиту в залежності від часу випромінювання. Ці сигнали приймаються одним або більше відповідачами, яким відома часова програма, за якою змінюються коди сигналів запиту в запитнику. У відповідачах використовується низка різних, залежних від часу відповідних кодів, пов'язаних певним співвідношенням з кодами запиту. У запитнику і відповідачах існують прилади еталонною часу, що керують послідовністю кодування. До складу відповідача входить прилад, за допомогою якого блокуються відповідні коди, що використовувалися на протязі заданого інтервалу часу на певний момент часу. В результаті ці відповідні коди не можуть випромінюватися і не можуть використовуватися більше, ніж один раз, якщо ще не були використані усі можливі коди. При наступному запиті відповідач випромінює той відповідний код, який не був заблокований, так як

він не був використаний до певного моменту часу. На запитнику є прилад, що сприймає як "правильний" тільки один відповідний код від якого-небудь відповідача, а саме той код, який не був раніше використаний на протязі певного інтервалу часу. Ті коди, котрі використовувалися на протязі цього інтервалу часу, розцінюються як неправдиві. Це дає впевненість, що відповідач при прийомі двох однакових кодів сприймає як правильну відповідь тільки перший з прийнятих сигналів [2].

Загальними ознаками прототипу і способу є прийом та операції: запитником випромінюють кодівий сигнал запиту, код якою визначають по коду шкали часу системи опізнання, котрий приймають відповідачем порівнюють його з діючим кодовим сигналом запиту у даний момент часу і по результатах порівняння випромінюють кодівий сигнал відповіді, код якого визначають по коду шкали часу системи опізнання. Цей код приймають запитником і порівнюють його з діючим кодовим сигналом відповіді у даний момент часу, і по результатах порівняння видають сигнал опізнання.

Відомий спосіб опізнання об'єктів побудований за принципом відкритої системи масового обслуговування і його практична реалізація основана на випромінюванні запитником коду запиту. Код запиту вибирається по значенню часової шкали і тому, постійно змінюється від запуску до запуску. Цей код приймається дешифрується і по результатах дешифрації відповідач випромінює певний код відповіді, який повністю визначається по значенню часової шкали об'єкту. Код відповідача приймається запитником і порівнюється з виробленим в запитнику кодом потрібної відповіді. При збігу цих кодів приймається рішення про державну належність виявленої повітряної цілі. Таким чином, у відомому способі на кожний запитний сигнал формується відповідний сигнал, що значно знижує пропускну здатність даного способу. Дійсно, при знаходженні відповідача у радіолокаційному полі багатьох вторинних локаторів або при несанкціонованому запиті противної сторони можливо повне подавлення системи опізнання, реалізованої по даному способу.

Недоліком відомого способу-прототипу є низька пропускну спроможність.

В основу винаходу поставлена задача знайти спосіб опізнання об'єктів, у якому введення нових операцій: міжперіодної обробки і суміщення сигналів запиту із заздалегідь відомим значенням шкали часу виключалась би потреба у випромінюванні кодового відповідного сигналу на кожний кодівий запитний сигнал та виключалась б можливість відповіді несанкціонованому запиту, а суміщення відповіді з кінечним часом обробки запитних сигналів дозволяло б обслуговувати всі запитні сигнали на даному періоді слідування одним сигналом відповіді і за рахунок цього підвищувалась б пропускну спроможність.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі опізнання об'єктів, де запитником випромінюють кодівий сигнал запиту, код якого визначають по коду шкали часу системи опізнання, який приймають відповідачем, порівнюють його з діючим кодовим сигналом запиту у даний момент часу і по результату порівняння випромінюють кодівий сигнал відповіді код якого також визначають

по коду шкали часу системи опізнання, який приймають запитником та порівнюють його з діючим кодовим сигналом відповіді у даний момент часу, і по результату порівняння видають сигнал опізнання, додатково кожний сигнал запиту міжперіодно обробляють, момент випромінювання запитних сигналів суміщують з заздалегідь відомим значенням часової шкали, а момент випромінювання відповідних сигналів з кінцевим часом обробки прийнятих сигналів запиту.

Суть пропонованого полягає в наступному.

На запитнику і відповідачу виробляють синхронні шкали часу системи опізнання по коду яких на запитнику та відповідачі визначають діючі коди запитних і відповідних сигналів. Програма зміни запитних і відповідних сигналів в залежності від коду шкали часу завчасно відома і постійно змінюється.

З запитника, на підставі аналізу шкали часу, випромінюють сигнал запиту код якого визначають по коду шкали часу. Цей сигнал запиту приймають і обробляють відповідачем. В ньому прийнятий сигнал запиту порівнюють з діючим кодом, одержаним на підставі аналізу коду шкали часу, і при порівнянні міжперіодно обробляють відповідачем. При появі сигналу запиту на часовому відрізку, що визначається періодом слідування сигналів запиту, в кінцевий момент часу обробки прийнятих сигналів запиту випромінюють сигнал відповіді, код якого визначений часовою шкалою. Ці відповідні кодіві сигнали випромінюють у певні моменти часу, заздалегідь відомі всім споживачам інформації, в результаті чого стає можливим визначення відстані до відповідача на запитнику. На запитнику прийняті відповідні сигнали порівнюють з діючими відповідними сигналами, отриманими на підставі аналізу коду шкали часу запитника. При збігу відповідних сигналів з діючими, що визначаються на запитнику, формують сигнали опізнання. Таким чином, у пропонованому способі завдяки новим операціям (суміщення моменту випромінювання запитних сигналів з певним значенням часової шкали і міжперіодної обробки запитних сигналів) вдається обслуговувати не загальний потік запитних сигналів, а тільки конкретні запитники, цим вдається знизити число потрібних відповідей, за рахунок того, що число запитників значно менш сумарного потоку запитних сигналів. Це дозволяє підвищити пропускну спроможність пропонованого способу. Крім того, вступ нової операції суміщення відповіді з певним моментом шкали часу дозволяє випромінювати сигнал відповіді всім записникам, що випромінюють сигнал запиту окремо водночас, що також сприяє збільшенню пропускну спроможності пропонованого засобу.

Цей спосіб може бути реалізований, наприклад, за допомогою системи опізнання, структурна схема якої наведена на фігурі.

Система опізнання містить: приймач 1, антену 2, прилад порівняння 3, формувач кодового сигналу відповіді 4, синхронізатор 5, формувач шкали часу 6, формувач кодового сигналу запиту 7, передавач 8, антену 9, передавач 10, формувач кодового сигналу 11, формувач шкали часу 12, синхронізатор 13, приймач 14, прилад порівняння 15, елемент І 16, елемент пам'яті 17 і прилад міжперіодної обробки 18.

При цьому антена 2 з'єднана з виходом передавача 8 і з входом приймача 1, вихід якого з'єднаний з першим входом приладу порівняння 3, другий вхід якого з'єднаний з виходом формувача кодовою сигналу 4, вхід якого з'єднаний з входом формувача кодовою сигналу запиту 7 і з виходом формувача шкали часу 6, вхід якого з'єднаний з виходом синхронізатора 5, а вихід формувача кодовою сигналу запиту 7, з'єднаний з входом передавача 8, а антена 9 з'єднана з входом приймача 14 і з виходом передавача 10, вхід якого з'єднаний з виходом формувача кодовою сигналу 11, вхід якого з'єднаний з першим входом приладу порівняння 15 і з виходом формувача шкали часу 12, вхід якого з'єднаний з виходом синхронізатора 13, другий вхід приладу порівняння 15 з'єднаний з входом приймача 14, а вихід - з входом приладу міжперіодної обробки 18, вихід якого з'єднаний з одиничним входом елементу пам'яті 17, вихід якого з'єднаний з першим входом елементу І 16, другий вхід елементу з'єднаний з виходом приладу кінцевого часу обробки прийнятих сигналів запиту, формувача шкали часу 12, а вихід - з дозволяючим входом кодовою сигналу 11.

Пропонований спосіб, через систему опізнання, що подана на кресленні, реалізують наступним чином.

На виходах формувачів шкал часу 6 і 12 постійно виробляють синхронні шкали часу системи пізнання, які періодично синхронізують за допомогою синхронізаторів 5 і 13. З виходів формувачів шкал часу 6 і 12 коди часу надходять на входи формувача запитного кодовою сигналу 7, формувача кодовою сигналу 11 на виході яких формують кодові сигнали, код яких визначають по коду шкали часу, а також на входи формувача відповідних кодових сигналів і приладу порівняння 4 і 15 відповідно. З виходу формувача кодовою запитного сигналу 7 кодовий сигнал запиту надходить на вхід передавача 8 з допомогою якого і випромінюється у простір. Цей кодовий сигнал приймають антеною 9 і приймачем 14 з виходу якого прийнятий сигнал надходить на прилад порівняння 15, на перший вхід якого надходить код шкали часу з виходу формувача шкали часу 12, по коду шкали часу визначають код запитного сигналу. У приладі порівняння 15 відбувається порівняння коду прийнятого і діючого запитних сигналів. При порівнянні цих кодів прилад порівняння 15 виробляє сигнали, що надходять на вхід приладу міжперіодної обробки 18. Тут відбувається обробка сигналів, що надходять і на його виході виробляється сигнал тільки при виконанні критерію "k і n". При виконанні цього критерію хоча б один раз за період обробки прийнятих сигналів запиту на виході приладу міжперіодної обробки 18 з'являється сигнал, що запам'ятовується елементом пам'яті 17. Елемент пам'яті 17 скидається кожний раз імпульсом початку обробки (на кресленні не показаний). Таким чином, елемент пам'яті 17 зберігає інформацію про наявність сигналу запиту на періоді слідування запитних сигналів. Вихідний сигнал елементу пам'яті 17 управляє роботою елементу І 16, що за наявності високого потенціалу з виходу елементу пам'яті 17 пропускає імпульс кінцевого часу обробки, (що надходить з виходу формувача шкали часу 12), на дозволяючий потенціал для роботи формувача ко-

довою сигналу 11. Формувач 11 шляхом аналізу коду шкали часу формує на своєму виході відповідний кодовий сигнал, код якого визначають по коду шкали часу, і який у певні, заздалегідь відомі (кінцеві) моменти обробки випромінюється у простір. На запитнику ці сигнали з допомогою антени 2 і приймача 1 приймають і обробляють. Вихідні сигнали приймача 1 надходять на вхід приладу порівняння 3 на другий вхід якого надходить сигнал з виходу формувача відповідного кодовою сигналу 4, вироблений шляхом аналізу коду шкали часу запитника. Так як шкали відповідача і запитника синхронні і програма зміни запитних і відповідних сигналів в залежності від коду часу відома, то в системі виробляються синхронні сигнали запиту і відповіді. При збігу прийнятих сигналів і сигналів, вироблених формувачем відповідного кодовою сигналу 4 на виході приладу порівняння 3 виробляють сигнал опізнання. В противному випадку сигнал опізнання не виробляється. В подальшому робота пристрою аналогічна. Відстань до відповідача на запитнику визначається по часу, минулому після випромінювання сигналу відповідача, тобто після певного (відомого) моменту часу.

Структура кодових сигналів, може бути самою різноманітною, зокрема, повторювати структуру запитних сигналів системи радіолокаційного опізнання МК 12 [3, с. 56]. Можливо також використання складних ортогональних кодових сигналів в якості як запитних, так і відповідних. Технічна реалізація означених на фігурі блоків може бути також різноманітною і не представляє труднощів для розробників радіоелектронної апаратури. У функції формувачів кодових сигналів 4, 7 і 11 входить формування кодових сигналів та запам'ятовування їх на час дії до зміни коду шкали часу. При використанні в якості кодових сигналів складних ортогональних сигналів означені формувачі можуть бути виконані на постійних запам'ятовуючих приладах [7], на адресні входи яких надходить код часової шкали і, отже, код часової шкали визначає осередок пам'яті постійного запам'ятовуючого приладу, в яку заздалегідь записаний код діючого сигналу запиту (8) або відповіді (4.11). Цей код сигналу в запитнику і в відповідачу в строго певний, заздалегідь відомий час, шляхом передавача 9, антени 2, передавача 10 і антени 9 відповідно, випромінюється у простір. Формувачі часових шкал 6 і 12 можуть бути виконані по схемі приведеній у [8] і містити високостабільний опорний генератор, вихід якого з'єднаний з входом дільника частоти, з виходу якого знімаються позначки часу, що в подальшому підраховуються лічильниками з паралельних виходів яких і знімають код часу. При цьому в певний момент часу з синхронізаторів 5 і 13 надходять імпульси синхронізації, за допомогою яких приводяться у відповідність шкали часу. Синхронізація шкал часу може бути виконана по різному, зокрема, при використанні супутникового радіонавігаційного комплексу типу "Навстар" [5]. Як показано в [4], точність синхронізації часу може складати десятки наносекунд. Прилад порівняння 15 може бути реалізований на логічних елементах, а також на приладі перетворення прийнятих сигналів в код, порівняння цього коду з кодом шкали часу і елементі пам'яті, з виходу якого знімається логічний рівень, що дозволяє роботу формува-

ча кодового сигналу 11 на певний момент часу. Прилад міжперіодної обробки 18 може бути реалізований по структурній схемі, наведеній у [9]. Елемент пам'яті 17 може бути реалізований на тригері. Реалізуємий спосіб, у порівнянні з прототипом володіє слідуючою технічною перевагою. Завдяки вступу нових операцій, (суміщення моментів випромінювання сигналів запиту з певним значенням шкали часу і міжперіодної обробки) вдається обслуговувати не сумарний потік запитних сигналів (як своїх запитників, так і запитників противної сторони, несанкціоновано використовуючих наші відповідачі), а тільки самі запитники, виключивши при цьому запитники противної сторони. Так як число запитників значно менш числа запитів в сумарному потоці сигналів, то це вже дозволяє підвищити пропускну спроможність даного засобу у порівнянні з прототипом. А суміщення відповіді з певним (кінцевим) моментом шкали часу, дозволяє випромінювати сигнал відповіді не кожному окремо, а всім водночас, що також сприяє збільшенню пропускну спроможності способу.

Джерела інформації.

1. Патент США № 4167007.

2. Патент США № 3949397 (прототип).

3. Сергеев А., Тюрин Э. Американская система радиолокационного опознавания МК 12. Зарубежное военное обозрение. - № 8. - 1983. - С. 55-58.

4. Андерсен Ю.Л., Дрожжин А.И., Лозик П.М. Противовоздушная оборона сухопутных войск. - М.: Воениздат, 1979. - С. 163-165.

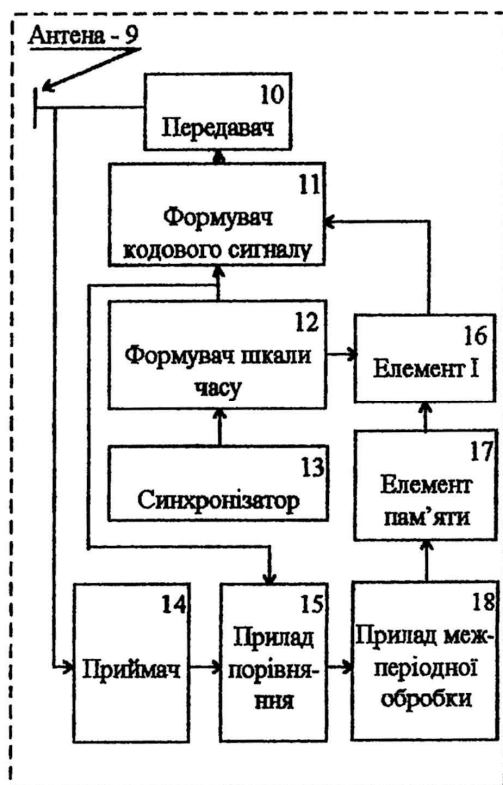
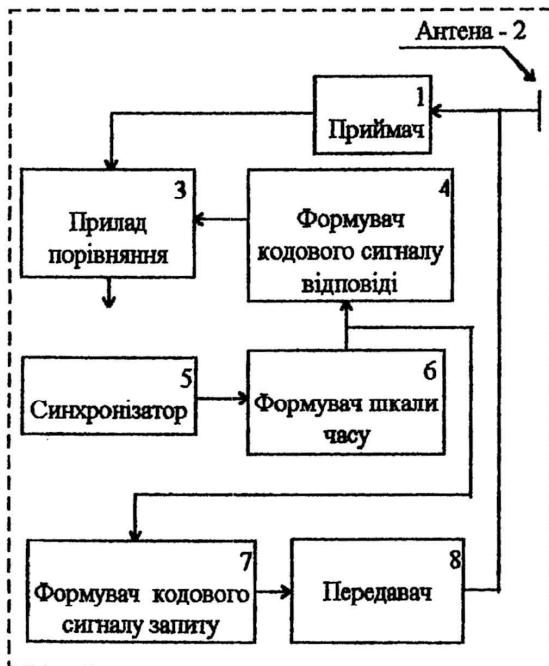
5. Чердынцев В.А. Радиотехнические системы. - Минск, Вышэйная школа, 1988. - С. 161-228, 356-358.

6. Готье Ф. Перенос времени и частоты в расположение неподвижных станций. Перевод N Н-53342. ГПНТБ. - М., 1987.

7. Информационные системы. Табличная обработка информации. / Под ред. Е.П. Балашова. - Л.: Энергоатомиздат, 1983. - С. 10-55.

8. Шполянский В.А., Курицкий Л.М. Программно-временные задатчики. - М.: Машиностроение, 1984. - С. 28, рис. 1.9.

9. Ширман Я.Д., Манжос В.Н. Теория и техника обработки радиолокационной информации на фоне помех. - М.: Радио и связь, 1981. - С. 81, рис. 7.8.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
