

Корисна модель, що пропонується відноситься до області систем вторинної локації і призначена для ідентифікації повітряних об'єктів за ознакою «свій-чужий».

Відомий спосіб опізнання «свій-чужий» полягає в тому, що запитувачем випромінюють послідовно у часі різні, обраними за випадковим принципом, сигнали запиту, які приймають відповідачем, декодують прийняти сигнали запиту, на основі коду прийнятого сигналу запиту визначають код сигналу відповіді, формують сигнал відповіді, на основі визначеного коду сигналу відповіді та вилучають сигнал відповіді у простір, приймають сигнал відповіді і порівнюють код прийнятого сигналу відповіді з кодом очікуваного сигналу відповіді, який визначають на запитувачі відповідно до сигналу запиту і за результатами порівняння кодів прийнятого та очікуваного сигналів приймають рішення про ідентифікацію об'єктів [1].

Робота відомого способу заснована на випромінюванні запитувачем сигналу запиту, код якого визначається часом запиту. Цей сигнал запиту приймають відповідачем, декодують і за результатом декодування з допомогою відповідача випромінюють сигнал відповіді з певний кодом, який повністю визначають кодом сигналу запиту. Сигнал відповіді приймають запитувачем, декодують його і порівнюють код прийнятого сигналу відповіді з виробленим в запитувачі кодом необхідної відповіді. При збігу цих кодів приймають рішення про ідентифікацію об'єктів.

Недоліком відомого способу є низка завадостійкість, обумовлення можливістю несанкціонованого використання відповідачів для далекого виявлення повітряних об'єктів.

Відомий також спосіб опізнання державної приналежності об'єктів, що полягає в тому, що запитувачем випромінюють кодовані сигнали запиту, які приймають відповідачем, дешифрують і, відповідно до результату декодування, випромінюють певний кодований сигнал відповіді, який приймають запитувачем і порівнюють код прийнятого сигналу відповіді, з кодом очікуваного сигналу відповіді, який виробляють на основі коду сигналу запиту і за результатом порівняння ухвалюють рішення про ідентифікацію об'єкту [2].

Робота відомого способу заснована на випромінюванні запитувачем кодованого сигналу запиту. Сигнал запиту приймають відповідачем, дешифрують його і за результатом декодування, відповідачем випромінюють певний кодований сигнал відповіді, який повністю визначають за кодом сигналу запиту. Сигнал відповіді приймають запитувачем, декодують його і порівнюють код прийнятого сигналу відповіді з виробленим в запитувачі кодом необхідної відповіді. При збігу цих кодів приймають рішення про державну приналежність виявленого об'єкту, тобто ідентифікують об'єкт за ознакою «свій-чужий».

Недоліком відомого способу є низка завадостійкість, обумовлення можливістю несанкціонованого використання відповідачів для далекого виявлення повітряних об'єктів.

Найбільш близьким до того, що пропонується технічним рішенням, є спосіб ідентифікації об'єктів, який полягає в тому, що запитувачем випромінюють сигнали запиту, які приймають відповідачем, декодують, на основі коду сигналу запиту визначають код сигналу відповіді, випромінюють відповідачем сигнали відповіді, які приймають запитувачем, декодують, порівнюють коди очікуваного, визначеного на основі коду сигналу запиту, та прийнятого сигналу відповіді і при їх збігу приймають рішення про ідентифікації об'єкту [3].

Відомий спосіб ідентифікації об'єктів побудований за принципом відкритої системи масового обслуговування і його робота заснована на випромінюванні кодованих сигналів запиту. Код сигналу запиту обирають згідно з випадковим законом і, отже, постійно міняють від запуску до запуску. Кодований сигнал запиту приймають відповідачем дешифрують і за результатом декодування з допомогою відповідача випромінюють певний кодований сигнал відповіді, який повністю визначають по коду сигналу запиту. Кодований сигнал відповіді приймають запитувачем, визначають код прийнятого сигналу відповіді і порівнюють його з виробленим в запитувачі кодом очікуваного сигналу відповіді. При збігу цих кодів приймають рішення про ідентифікацію повітряних об'єктів. Таким чином, якщо, при такій реалізації відповідача, інша сторона дізнається хоча б один із кодованих сигналів запиту, що не представляє труднощів (наприклад за допомогою засобів радіорозвідки), то вона випромінюючи цей кодований сигнал запиту, що вже не міняється, починає несанкціоновано використовувати відповідач, який вимушений відповідати на цей сигнал запиту. Іншій стороні при цьому вдається проводити як далеко виявлення повітряних об'єктів, за рахунок несанкціонованого використання відповідача цього об'єкту, а також і повністю паралізувати систему ідентифікації за рахунок вилучення сигналів запиту потрібної інтенсивності.

Недоліком відомого способу є низка завадостійкість, обумовлена можливістю несанкціонованого використання відповідачів для далекого виявлення повітряних об'єктів.

У основу корисної моделі поставлена задача створити спосіб ідентифікації об'єктів, в якому введення нових операцій: випромінювання беззапитного кодованого сигналу запиту у відомий момент часу, вимірювання дальності по прийнятим сигналам відповіді та ідентифікації, синхронізації шкали часу запитувача і прийняття рішення про ідентифікацію об'єктів за результатом аналізу беззапитного кодованого сигналу ідентифікації, виключалася б можливість обслуговування відповідачами імітованих сигналів запиту і за рахунок цього підвищилась би завадостійкість систем ідентифікації.

Для рішення поставленої задачі в спосіб ідентифікації об'єктів, що полягає в тому, що запитувачем випромінюють сигнали запиту, які приймають відповідачем, декодують, на основі коду сигналу запиту визначають код сигналу відповіді, випромінюють відповідачем сигнали відповіді, які приймають запитувачем, додатково відповідачем у відомий момент часу випромінюють беззапитний кодований сигнал ідентифікації, який приймають запитувачем, декодують, порівнюють результати вимірювання дальності по прийнятим сигналам відповіді та ідентифікації, за результатом порівняння синхронізують шкалу часу запитувача і в подальшому, на протязі певного часу, за результатом аналізу беззапитного кодованого сигналу ідентифікації, що приймається, приймають рішення про ідентифікацію об'єктів.

Суть запропонованого способу полягає в наступному.

Нехай з допомогою запитувача випромінюють кодований сигнал запиту. При цьому при формуванні кодованого сигналу запиту у його структуру вводять просторові координати запитувача. Наприклад, сигнал запиту формують на основі складного сигналу з псевдохаотичною послідовністю, код якої і визначає просторові координати запитувача. Цей кодований сигнал запиту приймають відповідачем. У відповідачі прийнятий сигнал запиту обробляють і дешифрують. В наслідок декодування прийнятого сигналу запиту визначають просторове положення запитувача і, як у наслідок, ідентифікують запитувач за ознакою «свій-чужий». На основі ідентифікації формують у відповідь кодовані сигнали відповіді тільки для «своїх» запитувачів. На основі прийнятого сигналу

відповіді на запитувачі вимірюють дальність до об'єкту, який вилучає сигнал відповіді. На основі вимірю дальності за сигналом відповіді здійснюють синхронізацію шкали часу запитувача, яка становиться синхронній до шкали часу відповідача. Крім того відповідачем постійно вилучають беззапитний кодований сигнал ідентифікації, період слідування якого визначається потрібними показниками якості ідентифікації об'єкту, який приймають запитувачем і, так як шкали часу відповідача та запитувача синхронні, то визначають дальність до відповідача, яким вилучають кодований сигнал ідентифікації. На основі вимірю дальності до відповідача призводять ідентифікацію об'єкту, яким вилучається кодований сигнал ідентифікації. Кодований сигнал ідентифікації також обирають на основі псевдохаотичній послідовності, код якої може мінятися на протязі певного часу і програма зміни якого відома «своїм» споживачам.

Таким чином, завдяки формування синхронної шкали часу за лінією запитувач-відповідач, для синхронізації якої використовують формування сигналу запиту з псевдохаотичною послідовністю, код якої однозначно визначає просторові координати запитувача, а також використання беззапитного сигналу ідентифікації за яким призводять ідентифікацію об'єкта виключається можливість видачі сигнал у відповідь на запитні сигнали за якими здійснюється синхронізація шкал часу за лінією «запитувач-відповідач», чим виключається можливість супротивником несанкціоноване використання відповідачів у своїх інтересах і, отже, підвищилась би завадостійкість запропонованого способу.

Спосіб, що пропонується, може бути реалізований, наприклад, за допомогою пристрою, структурна схема якого приведена на Фіг.

Пристрій містить запитувач 1 в складі: антени 2, дешифратору сигналу ідентифікації 3, приймача 4, дешифратору сигналу відповіді 5, вимірювачу дальності 6, формувача шкали часу 7, формувача сигналу запиту 8 передавача 9, відповідач 10 в складі: антени 11, передавача 12, елементу ІЛІ 13, формувача сигналу відповіді 14, приймача 15, дешифратору сигналу запиту 16, формувача шкали часу 17 та формувача кодового сигналу ідентифікації 18.

Робота пристрою складається в наступному.

З допомогою формувача шкали часу 7, у певний час формують сигнал, котрим запускають формувач сигналу запиту 8, на виході котрого формують сигнал запиту на основі псевдохаотичної послідовності, код котрій однозначно указує на просторові координати запитувача. Сигнал запиту з допомогою передавача 9 та антени 2 вилучають у простір. Сигнал запиту, сформований на основі псевдохаотичної послідовності, з допомогою антени 11 та приймача 15 приймають відповідачем 10. Дешифратором сигналу запиту 16 оцінюють приналежність сигналу запиту «своєму» запитувачі і коли це так, то з допомогою формувача сигналу відповіді 14 формують сигнал відповіді, котрий поєднують елементом ІЛІ 13 та з допомогою передавача 12 і антени 11 вилучають у простір. Крім цього у відповідачі 10 формують, з допомогою високостабільних генераторів, шкалу часу 17, на основі якої визначають коли формувати кодований сигнал ідентифікації. Сигнал ідентифікації відповідача, з допомогою елементу поєднання ІЛІ 13, передавача 12 та антени 11 вилучають у простір.

Сигнал відповіді та сигнал ідентифікації на запитувачі 1 приймають та обробляють з допомогою антени 2 та приймача 4. Дешифратором сигналу відповіді 5 виявляють сигнал відповіді, а вимірювачем дальності 6 вимірюють дальність до повітряного об'єкту, який потрібно ідентифікувати. Дальність до об'єкту, який ідентифікують, використовують для синхронізації шкали часу запитувача, тобто здійснюють здвиг шкали часу формувача шкали часу 7 запитувача так, щоб вимірювання дальності за методом запит-відповідь (з урахуванням часу затримки сигналу у відповідачі) та за беззапитним методом були рівні. Дешифратором сигналу ідентифікації 3 запитувача 1 виявляють сигнал ідентифікації за яким і призводять ідентифікації повітряних об'єктів, тобто при виявленні потрібної кількості сигналів ідентифікації від об'єкту, який спостерігається приймають рішення про ідентифікацію цього об'єкту за ознакою «свій».

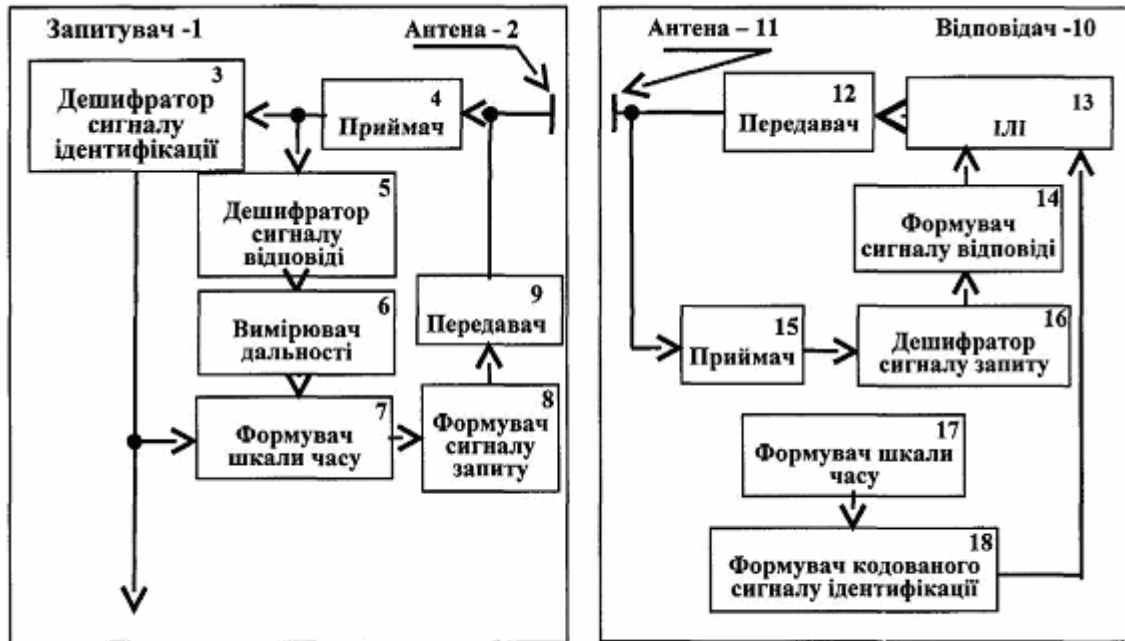
Технічна реалізація вказаних на Фіг. блоків може бути самої різною і не викликає труднощів для розробників радіоелектронної апаратури. Зокрема антени запитувача і відповідача сполучаються з передавачем і приймачем через перемикач передача-прийм, який на Фіг. не показаний.

Спосіб, що пропонується в порівнянні з найближчим аналогом володіє наступною технічною перевагою. Завдяки випромінюванню беззапитних сигналів ідентифікації об'єктів у відомий момент часу, вимірювання дальності по прийнятим сигналам відповіді та ідентифікації, синхронізації шкали часу запитувача і прийняття рішення про ідентифікацію об'єктів за результатом аналізу беззапитного кодового сигналу ідентифікації, виключається можливість обслуговування відповідачами імітованих сигналів запиту і за рахунок цього підвищується завадостійкість систем ідентифікації, які реалізовані на базі запропонованого способу.

Крім того, використання сигналів на базі псевдохаотичної послідовності у якості сигналів запиту, відповіді та ідентифікації суттєвим чином підвищує енергетичну прихованість системи ідентифікація, яка реалізує запропонований спосіб. При цьому підвищення енергетичної прихованості не зменшує завадостійкості систем ідентифікації, так як збільшення часової бази сигналів при значному зниженні інтенсивності сигналів запиту, які обслуговуються відповідачем, а також використання беззапитного сигналу при ідентифікації об'єктів дозволяє стверджувати, що підвищується не тільки завадостійкість, але і завадозахищеність.

Джерела інформації:

1. Патент США №3949397.
2. Заявка Франції №2580081.
3. Сергеев А., Тюрин Э. Американская система радиолокационного опознавания МК 12. Зарубежное военное обозрение, №8, 1983, стр. 55-58. (прототип).



Фіг.