

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ДАЛЬНОСТІ ОБ'ЄКТІВ

Винахід, що пропонується, відноситься до області оптичної локації, зокрема, до визначення дальності об'єктів пасивними оптико-електронними системами.

Відомий спосіб визначення дальності об'єктів, який полягає в спостереженні об'єкту комплексом, що складається з двох телескопічних систем, вхідні вікна яких знаходяться на деякій *відстані*. При спостереженні об'єкту, який знаходиться на кінцевій відстані, лінійний паралакс зображення об'єкту не дорівнює нулю. Визначення дальності полягає у вимірі лінійного паралаксу [1].

Недоліком цього способу є низька точність визначення дальності об'єктів.

Відомий також спосіб визначення дальності об'єктів, що полягає в вимірі зовнішніх напрямків на об'єкт у двох прийомних пунктах, рознесених на деяку відстань (базу). Місцеположення джерела випромінювання відповідає точці перехрещення візорних осей засобів. Дальність до об'єкту визначається по зміряним кутам і відомій базі [2].

Недоліком цього способу є низька точність визначення дальності об'єктів.

Найбільш близьким, щодо пропонуємого, вибраним як прототип, є спосіб визначення дальності об'єктів, який полягає в тому, що отримують два зображення об'єкту вдовж різних ліній візування оптико-електронних засобів, далі кожний елемент двох зображень перетворюють в відповідний електричний аналоговий сигнал, та в дискретну форму і шляхом порівняння дискретної інформації про N послідовних елементів другого зображення з дискретною інформацією про N послідовних елементів першого зображення виділяють набір з N послідовних елементів другого зображення, ідентичних N послідовним елементам першого зображення і визначають відносну

відстань між зображеннями об'єкту шляхом виділення у другому зображенні набору з N послідовних елементів між ними, далі в кожному з засобів запам'ятовують перетворені в дискретну форму зображення, отримані при положенні ліній візування оптико-електронних засобів, таких, що забезпечують спостереження одного і того ж сюжету в кожному з засобів, здійснюють синхронне перекидання візирних осей в суміжну область простору, залам ятовують дискретну інформацію про зображення сюжетів, що спостерігаються, послідовно суміщають суміжні по простору сюжети, що спостерігаються, шляхом порівняння дискретної інформації про N відповідних елементів попереднього і наступного зображень по спільній частині сюжетів, що потрапила у зону їхнього перекриття, запам'ятовують інтегровані кадри, що сформувалися, в запам'ятовуючому приладі, а також здійснюють подальше перекидання візирних осей і формування інтегрованих кадрів доки зображення об'єкту не проявиться в обох з них, та виконують селекцію зображень об'єкту на фоні загального сюжету, шляхом порівняння сформованих інтегрованих кадрів [3].

Недоліком цього способу є низька точність визначення дальності об'єктів, обумовлена зростанням похибок визначення паралаксу при формуванні інтегрованого кадру в залежності від його розмірів.

В основу винаходу поставлена задача створити спосіб визначення дальності об'єктів, який шляхом виміру координат зображень об'єктів, які спостерігають відносно найближчих до них реперів (зображень джерел випромінювання, що утворюють сюжет на фоні якого спостерігають об'єкти, і координати яких відомі з високою точністю) знизив би вплив похибок інтеграції на точність визначення паралактичної відстані між зображеннями об'єкту і тим самим підвищив би точність визначення дальності об'єкту

Можливість реалізації способу досягається шляхом виміру паралактичної відстані між зображеннями об'єктів зареєстрованими в одному і другому

засобах відносно найближчих до об'єктів, при їх реєстрації кожним з засобів, реперів місцезнаходження яких на момент реєстрації відомо з високою точністю. Висока точність визначення дальності, при реалізації способу, що пропонується, досягається за рахунок підвищення точності визначення паралактичної відстані.

Для вирішення поставленої задачі у *способі* визначення дальності об'єктів, який полягає в тому що отримують два зображення об'єкту вздовж різних ліній візування оптико-електронних засобів (ОЕЗ), далі кожний елемент двох зображень перетворюють в відповідний електричний аналоговий сигнал, та в дискретну форму і шляхом порівняння дискретної інформації про N послідовних елементів другого зображення з дискретною інформацією про N послідовних елементів першого зображення виділяють набір з N послідовних елементів другого зображення, ідентичних N послідовним елементам першого зображення і визначають відносну відстань між зображеннями об'єкту шляхом виділення у другому зображенні набору з N послідовних елементів між ними, далі в кожному з засобів запам'ятовують перетворені в дискретну форму зображення, отримані при положенні ліній візування оптико-електронних засобів, таких, що забезпечують спостереження одного і того ж сюжету в кожному з засобів, здійснюють синхронне перекидання візирних осей в суміжну область простору, запам'ятовують дискретну інформацію про зображення сюжетів, що спостерігаються, послідовно суміщають суміжні по простору сюжети, що спостерігаються, шляхом порівняння дискретної інформації про N відповідних елементів попереднього і наступного зображень по спільній частині сюжетів, що потрапила у зону їхнього перекриття, запам'ятовують інтегровані кадри, що сформувалися, в запам'ятовувачому приладі, а також здійснюють подальше перекидання візирних осей і формування інтегрованих кадрів доки зображення об'єкту не проявиться в обох з них, та виконують селекцію зображень об'єкту на фоні

загального сюжету, шляхом порівняння сформованих інтегрованих кадрів, додатково в кожному з засобів вимір координат об'єкту виконують відносно найближчих реперів, місцезнаходження яких на момент вимірів відомо з високою точністю.

Рішення, що пропонується дозволяє вирішити задачу визначення дальності об'єкту з високою точністю за рахунок підвищення точності визначення паралактичної відстані між його зображеннями.

Суттєвість запропонованого способу полягає в наступному. ОЕЗ проводять спостереження деякої ділянки простору, у якій знаходиться об'єкт спостереження Базова відстань та фокусна відстань засобів є такими, що висота нижньої межі зони стереоскопічного спостереження комплексу ОЕЗ перевищує дальність об'єкту і об'єкт спостерігається у межах поля зору одного з засобів, поза зоною стереоскопічного спостереження. Здійснюють переміщення візирних осей ОЕЗ згідно з цілевказуванням і формування інтегрованих кадрів шляхом поєднання зображень сюжетів, що спостерігаються у сусідніх по простору МПЗ, до появи об'єкту в полі зору того засобу, в якому він до цього часу не спостерігався на фоні загального сюжету. Переміщення від однієї частини загального сюжету до іншої здійснюють послідовно сполучаючи випадкові сюжети які потрапляють до миттєвих полів зору по їх спільній частині. Після цього визначають відносну відстань між зображеннями об'єкту, отриманими в результаті порівняння інтегрованих кадрів, яка відповідає паралактичній відстані між ними, відносно реперів місцезнаходження яких на момент вимірів відомо з високою точністю.

Завдяки цьому досягається підвищення точності визначення дальності.

Спосіб, що пропонується, може бути реалізований за допомогою відомих приладів. Як скануючий ОЕЗ може бути використано телескоп, наприклад типу МТМ-500 з передаючою телевізійною трубкою (ПТТ) типу ЛІ-2J1 з

електронно-оптичним перетворювачем (ЭОП) УМ-92 [4]. Операція суміщення МПЗ може бути виконана, наприклад, кореляційно-екстремальною системою [5].

Спосіб може бути реалізований, наприклад, таким чином. Проводять юстировку візорних осей комплексу ОЕЗ. Далі в кожному з засобів здійснюють суміщення МПЗ по випадковому сюжету, що має місце в області перекриття двох сусідніх по простору миттєвих полів зору. Для чого сигнал від ПТТ записують в одному з двох запам'ятовуючих приладів (вільному). Через комутатор запам'ятовуючі прилади підключені до кореляційно-екстремальної системи (КЕС). Після заповнення другого запам'ятовуючого приладу сигналом від другого МПЗ сигнали від двох запам'ятовуючих приладів через комутатор надходять до КЕС. В КЕС виробляється оцінка помилки розюстировки осей оптичної системи, що виникає в наслідок впливу механічних факторів, таких як тремтіння елементів оптико-механічного тракту, гнуття осей і. т. ін. Для відокремлення сигналу спільної частини двох сусідніх МПЗ здійснюють стробування, з врахуванням оцінених похибок. У результаті цього, виробляють прив'язку сусідніх миттєвих полів зору ОЕЗ до єдиної системи координат. При отриманні сигналу з наступного МПЗ запис його призводять до запам'ятовуючого прилада, куди був записаний сигнал від МПЗ два циклу тому, в даному випадку в перший. Далі сформовані інтегровані кадри порівнюють, з метою селекції зображень об'єкту на фоні загального сюжету, наприклад, з використанням суматорів типу К] 34 ІМ5 [6]. У процесі формування інтегрованих кадрів у кожному з засобів виявляють найближчі до зображень об'єкту репери, місцезнаходження яких на момент вимірів відомо з високою точністю, і паралактичну відстань між його зображеннями визначають відносно них.

Таким чином, спосіб, що пропонується, в порівнянні з прототипом дозволяє підвищити точність визначення дальності об'єктів за рахунок

підвищення точності визначення паралактичної відстані між його зображеннями.

Джерела інформації.

1. Оптико - механические приборы. Кулагин СВ., Дикарев В.Н., Мосягин Г.М., Лебедев Е.Н., Зубарев В.Е., Гоменюк А.С.- М.: Машиностроение, 1975.- 264с.
2. Теоретические основы радиолокации. Ширман Я.Д., Голиков В.Н., Бусыгин И.Н., Костин Г.А., Манжос В.Н., Минервин Н.Н., Найденов Б.В., Поляков В.И., Челтанов АС. Под ред. Ширмана. - М.: Советское радио, 1970.-496 с.
3. Матеріали заявки на Патент України на винахід № 98084304 від 06.08.1998 р. кл. G 01C 3/00, 1997 р. (Прототип).
- 4 Телевизионная астрономия. Абраменко А.Н., Агапов Е.С., Анисимов В.Ф., Галинский Н.Д., Прокофьева В.В. Под ред. Никонова.- М.: Наука, 1983- 239 с.
- 5.Козубовский С.Ф. Корреляционные экстремальные системы. Справочник. - Киев: Наукова думка, 1973.- 230 с
- 6.Справочник по устройствам цифровой обработки информации. Виноградов Н.А., Яковлев В.Н., Воскресенский В.В., Василевич Л.Ф., Бойко Ю.В., Падалко О.А. Под ред. Яковлева В.Н. - Киев: Техника, 1988. -