ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Куліченко Миколи Олександровича

«Каталог елементів геліоцентричних орбіт метеороїдів за результатами телевізійних спостережень» поданої на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук (доктора філософії) за спеціальністю 01.03.01 – Астрометрія і небесна механіка (104 –Фізика та астрономія)

Актуальність теми дисертації

Вивчення метеороїдів та явищ, що виникають внаслідок їх входження в атмосферу Землі має значний науковий та практичний інтерес для вивчення фізики атмосфери та вирішення проблеми астероїдно-метеороїдної безпеки. Аналіз розподілень елементів орбіт метеороїдів для різних діапазонів мас дозволяє уточнити знання про розподілення малих тіл в Сонячній системі і про ймовірність зіткнення потенційно небезпечних тіл із Землею.

Тому робота по створенню каталогу елементів орбіт метеороїдів та вивченню кінематичних і позиційних параметрів їх атмосферних траєкторій, отриманих за результатами оптичних спостережень з використанням способу накопичення зі зміщенням для отримання кадрів з опорними зорями є актуальною.

Обгрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій

Достовірність наукових положень та рекомендацій базується на ретельному аналізі методик проведення спостережень та їхньої попередньої обробки , а також порівнянням з аналогічними результатами інших метеорних мереж, представлених у світових базах даних.

Для оцінки похибок, а також для уточнення розрахунку параметрів траєкторій було використано метод Монте-Карло, що дозволило оцінити

середньоквадратичні відхилення шуканих величин, а також уточнити їх математичне сподівання.

Наукова новизна отриманих результатів

Вперше для спостереження метеорів в оптичному діапазоні був застосований метод ПЗЗ спостережень, який забезпечує одночасне отримання окремих зображень опорних зір метеорів з цифрового відеопотоку, а також отримання зображення опорних зір для кожного спостережуваного об'єкту. За результатами телевізійних спостережень камерами з полем зору <10° створено каталог кінематичних атмосферних метеорних траєкторій та елементів геліоцентричних орбіт для 1055 метеороїдів, а також виявлено маломасивні метеороїди (<0,01 г), що рухаються з геоцентричними швидкостями <50 км/с, та мають орбіти з ексцентриситетами біля 0,9 та нахилами 50-70°.

Зміст дисертації

Дисертація М. О. Куліченка складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку цитованої літератури із 138 найменувань і додатку. Загальний обсяг дисертації 125 сторінок.

У вступі розглянуті актуальність теми дисертації, зв'язок роботи з науковими програмами, мета і задачі досліджень, наукова новизна отриманих результатів та їх практичне значення, апробація результатів дисертації та особистий внесок здобувача.

Перший розділ має оглядовий характер, і присвячений питанням дослідженням метеорів в оптичному діапазоні. Відмічена роль перших спостережень метеорів в оптичному діапазоні і використання телевізійної техніки в метеорній астрономії. Відмічено, що застосування телевізійної техніки дозволяє проводити вимірювання з більш високою точністю

Описані метеорні мережі, які функціонували і функціонують у США і Канаді, Європі, Японії та країнах СНД (Таджикистан та Україна). Описані різні бази даних де розміщені результати спостереження у вигляді геліоцентричних орбіт метеороїдів. Однак єдиної бази даних, яка б збирала дані з усіх існуючих метеорних мереж в єдиному форматі, на сьогоднішній день ще не створено.

В другому розділі описані техніка і методи телевізійних спостережень метеорів. Розглянуто принцип роботи телевізійної ПЗЗ – камери і режими її роботи, а також спосіб накопичення кадрів зі зміщенням для отримання кадрів з опорними зорями телевізійними камерами на нерухомому телескопі.

Окрему увагу приділено комплексу метеорних телескопів, які використовуються в науково-дослідному інституті Миколаївської астрономічної обсерваторії, методиці проведення спостережень, процесу виділення траєкторії метеора в ручному режимі.

Третій розділ присвячений питанням обробки результатів спостережень метеороїдів. Метод отримання екваторіальних координат точок спостережного зображення (метеорної траєкторії) полягає в наступному:

- вимірюються прямокутні координати опорних зір на кадрі з метеорними зображеннями;
- ототожнення для опорних зір на кадрі з астрономічними каталогами;
- отримання для ототожнення опорних зір коефіцієнтів (постійних) моделі редукції;
- вимірювання прямокутних координат точок метеорного зображення на кадрі;

- За знайденими коефіцієнтами моделі редукції знаходяться екваторіальні координати виміряних точок метеорного зображення на кадрі.

Визначення параметрів метеорної траєкторії в роботі виконувалося двома методами:

1. За односторонніми спостереженнями;
2. За базисними спостереженнями.

Проаналізовано залежності похибок визначення координат полюса великого круга метеорної траєкторії від кутової довжини спостережної траєкторії і інтегральної зоряної величини метеора. Обчислення похибок всіх параметрів траєкторій, отриманих за базисними спостереженнями виконувалося із використанням методу Монте-Карло.

У четвертому розділі описується каталог кінематичних параметрів і елементів геліоцентричних орбіт метеороїдів, отриманих за результатами базисних спостережень метеорів з довжиною бази 11,7 км. Довжини спостережних метеорних шляхів знаходяться в діапазоні 1,2 -15 км. Висоти точок метеорних шляхів в атмосферні розраховувалися відносно еліпсоїда WGS -84 і варіюються в межах 60-120 км. Середня квадратична похибка обчислення екваторіальних координат видимого радіанту менша <0,5° при довжині базису 11,7 км.

Розподілення елементів геліоцентричних орбіт метеороїдів показують, що більшість орбіт належить до навколоземної області з ексцентриситетами 0,5-0,8 і мають малі нахили до площини екліптики .

Даний каталог порівнювався також з даними каталогів орбіт SonotaCo, EDMOND, та NFC. Порівняння спорадичних метеорних радіантів та елементів орбіт для різних баз даних показало, що спостереження «малого поля» мають деякі характерні особливості, а саме істотне збільшення кількості метеорів з малою швидкістю (Vg<20 км/с). Проведена оцінка

співвідношення тіл астероїдного та кометного типів для діапазону мас <0.01 г. Частка орбі астероїдного типу становить 38 % для всіх метеороїдів і 2,5 % для метеороїдів з масою <0.01 г.

Зауваження

Висновки до кожного розділу дисертації більше подібні на анотації і не схожі на висновки.

Висновки

1. Дисертація Куліченка Миколи Олександровича «Каталог елементів геліоцентричних орбіт метеороїдів за результатами телевізійних спостережень» є завершеною науковою роботою.
2. Автореферат з необхідною повнотою відображає зміст дисертації.
3. Результати дисертації в достатній мірі висвітлені в 22 наукових працях, з яких 5 у фахових виданнях, 1 авторське свідоцтво, 3 у збірниках наукових праць і 13 опубліковано як тези науково-технічних та науково-практичних конференцій.
4. Дисертаційна робота Куліченка М.О. на тему «Каталог елементів геліоцентричних орбіт метеороїдів за результатами телевізійних спостережень» відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань», а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук (доктора філософії) за спеціальністю 01. 03. 01. – Астрометрія і небесна механіка (104 – фізика та астрономія).

Офіційний опонент
доктор фіз-мат. наук,
професор кафедри КГМ П. М. Зазуляк

Підпис Зазуляк П. М. засвідчую
Вчений секретар
НУ «Львівська політехніка» Р. Б. Брилинський