

52

129

*Институт астрономии
Российской Академии Наук*

*Казанский Государственный
Университет*

Околоземная Астрономия 2005

19-24 сентября, 2005



г. Казань
Россия

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

2005

Распад СССР привел к тому, что из 20 привлекаемых астрономических пунктов, регулярно наблюдающих КО в интересах отечественной СККП осталось в России только 3.

Дополнительно к задачам обнаружения, каталогизации и сопровождения ВОКО ПН НСОС осуществлен ряд важнейших работ государственного значения, которые проводились по указанию Генерального штаба ВС и командования КВ.

В последнее время в войсках появились специализированные средства контроля КО (комплекс «Окно» и изделие 30Ж6) и возможность полномасштабного привлечения к работам в интересах ККП квантово-оптических средств. Однако средства контроля, сосредоточенные в КВ не могут полностью перекрыть диапазон долгот распределения ИСЗ даже над территорией России.

Опыт работы оптических средств в 2004-2005 годах показал:

1. специализированные средства контроля («Окно») имеют исключительно большие возможности по контролю уже известных КО, но ограничены по поиску и обнаружению новых объектов, запущенных без заявления о запуске и параметрах орбиты, пока не в полной мере могут обеспечивать Центр качественной фотометрией;

2. квантово-оптические средства требуют очень высоких точностей целеуказаний на проводку;

3. оптические средства Российской академии наук имеют достаточно высокие возможности по поиску и обнаружению КО, могут обеспечивать Центр высококачественной фотометрической информацией, но ограничены в оперативности и пропускной способности по обслуживанию большого потока КО. Все это приводит к необходимости разработки специального алгоритма целераспределения и управления работой разнородных оптических средств.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ НАБЛЮДЕНИЙ ИСЗ В НИИ «НИКОЛАЕВСКАЯ АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ»

А.А. Базей., Е.С. Козырев, Е.С. Сибирякова, А.В. Шульга

НИИ «НАО», Украина

E-mail: shulga@mao.nikolaev.ua

В научно-исследовательском институте «Николаевская астрономическая обсерватория» с 2000 года проводятся работы по оптическим наблюдениям объектов околоземного пространства. Разработанные в НИИ «НАО» методы позволяют наблюдать объекты на GEO и LEO орбитах на неподвижном телескопе.

Комбинированный метод наблюдения объектов на GEO орбитах основан на использовании малокадровой ПЗС камеры имеющей два режима работы: кадровый и синхронный перенос заряда. Для наблюдения спутников используется обычный кадровый режим, а для опорных звезд используется режим переноса заряда. Комбинация этих режимов при неподвижном телескопе позволяет получать точечные изображения геостационарных объектов и звезд с большим временем экспозиции.

Наблюдения ведутся на рефлекторе $D=300$ мм, $F=1500$ мм, поле зрения $38' \times 38'$, предельная яркость наблюдаемого GEO объекта $mag=14$, точность определения единичного положения $\pm 0.2'' \div \pm 1''$.

Метод наблюдений LEO объектов использует ТВ ПЗС камеру. Определение координат объектов на изображении (X, Y) ведется в режиме реального времени. Привязка координат спутника к опорным звездам происходит по временным последовательностям координат звезд, прошедших через поле камеры. Этот метод привязки дает большую точность, по сравнению с методом, работающим с отдельными кадрами. Наблюдения LEO объекта в двух положениях телескопа на одном витке позволяют определить элементы орбиты.

Наблюдения ведутся на рефракторе $D=100$ мм, $F=250$ мм, поле зрения $1.5^\circ * 1.0^\circ$, предельная яркость наблюдаемого LEO объекта $mag=8$, точность определения единичного положения $\pm 3'' \div \pm 10''$.

Разработана программа эфемеридного обеспечения на базе классического метода Лапласа, производится вычисление и оценка точности элементов орбит, расчет целеуказаний.

Постоянно обновляющийся каталог ИЗС выставлен на сайте обсерватории. В каталоге представлены конструктивные характеристики спутников, экваториальные координаты спутников и рассчитанные элементы орбит спутников.

CURRENT OBSERVATIONS OF ARTIFICIAL EARTH SATELLITES AT THE RI-NAO

A. Bazey, Eu. Kozyrev, Eu. Sibiryakova, A. Shulga
Ukraine, shulga@mao.nikolaev.ua

Optical observations of near Earth space have been carried out at the research institute – Nikolaev Astronomical Observatory (RI-NAO) since 2000. Methods developed in RI-NAO allow us to observe objects on GEO and LEO using a non-tracking telescope.

The combined method for observations of objects on GEO is based on usage of a low frame rate CCD camera working both in a stare mode and a drift-scan mode. The stare mode is used for satellite observations, and the drift-scan mode is used for observations of reference stars. Combination of these modes without tracking of the telescope allows us to obtain point like images of geostationary objects and stars with a long time of exposure.

The observations are carried out with reflector: $D=300$ мм, $F=1500$ мм, $FOV=38' \times 38'$, limited magnitude of object on GEO = 14, the standard error of position = $\pm 0.2'' \div \pm 1''$.

We use TV CCD camera for observations of objects on LEO. Determination of satellite coordinates (X,Y) inside the frame is carried out in a real time scale. We use coordinates of reference stars obtained in the drift-scan mode to calculate the equatorial coordinates of satellite. This method gives better accuracy than method dealing with separate frames. The observations during single satellite turn using two telescope positions allow us to determine the orbit elements.

The observations are also carried out with refractor: $D=100$ мм, $F=250$ мм, $FOV=1.5^\circ \times 1.0^\circ$, limited magnitude of object on LEO = 8, the standard error of position = $3'' \div \pm 10''$.

Software for calculations of ephemerids, accuracy of the orbit elements, and initial input coordinates was developed on the basis of the classic Laplace's method.

Permanently updated catalogue of satellites is available on the observatory web site. Constructional features, the equatorial coordinates, and the orbit elements of satellites are given in the catalogue.

АЛГОРИТМ ИДЕНТИФИКАЦИИ КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В УЗКОПОЛЬНЫХ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМАХ

Д.А. Кононов, Г.Ю. Харламов, А.Р. Челябинов

Предлагается алгоритм идентификации космических объектов в оптико-электронных системах с полями зрения менее 20 угловых минут в основу, которого положены многокритериальные решающие правила и детальный анализ априорных данных. При решении задачи идентификации используются режимы внутрикадровой и межкадровой обработки, а также высокоточные алгоритмы формирования машинного кадра. Реализованный алгоритм позволяет идентифицировать и быстроперемещающиеся в телевизионном кадре космические объекты.

Рассмотрена программная реализация алгоритма, а также результаты исследований с использованием данных реальных проводок.