

КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ОПАСНЫХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ, ПРИБЛИЖАЮЩИХСЯ К ЗЕМЛЕ С ДНЕВНОГО НЕБА («СОДА»)

А.С. Шугаров, С.А. Нароенков

Научный руководитель: чл.- корр. РАН, д.ф.-м.н. Б.М. Шустов

ФГБУН Институт астрономии Российской академии наук,

Россия, г.Москва, ул. Пятницкая, 48, 119017

E-mail: andyss@inbox.ru

Астероидно-кометная опасность – угроза столкновения Земли с малыми телами Солнечной системы [1]. Метеороид, взорвавшийся над Челябинском 15.02.2013 г. наглядно показал опасность падения даже относительно мелкого тела (17 м) вблизи населенного пункта.

Представлена концепция проекта СОДА (Система обнаружения дневных астероидов) [2], предназначенного для массового и оперативного обнаружения опасных небесных тел (ОНТ) размером более 10 м, летящих к Земле со стороны Солнца. Данная область принципиально недоступна для действующих наземных обзорных систем и космических аппаратов (КА) на околоземной орбите из-за фоновой засветки и неоптимального фазового угла.

Основным элементом системы являются один или два космических аппарата, размещенных в окрестности точки либрации L1 в системе Солнце–Земля (рис. 1). Полезная нагрузка – широкоугольные телескопы с апертурой 30 см с полноапертурными подвижными зеркалами, способные обнаруживать 10 м тела на расстоянии до 2 млн. км. Для обнаружения опасных небесных тел будет использоваться барьерный способ. После обнаружения на барьере ОНТ будут наблюдаться по целеуказанию вплоть до возможного столкновения с Землей. Наличие двух аппаратов позволит проводить синхронные наблюдения, что существенно повысит точность определения орбиты, полноту и достоверность данных.

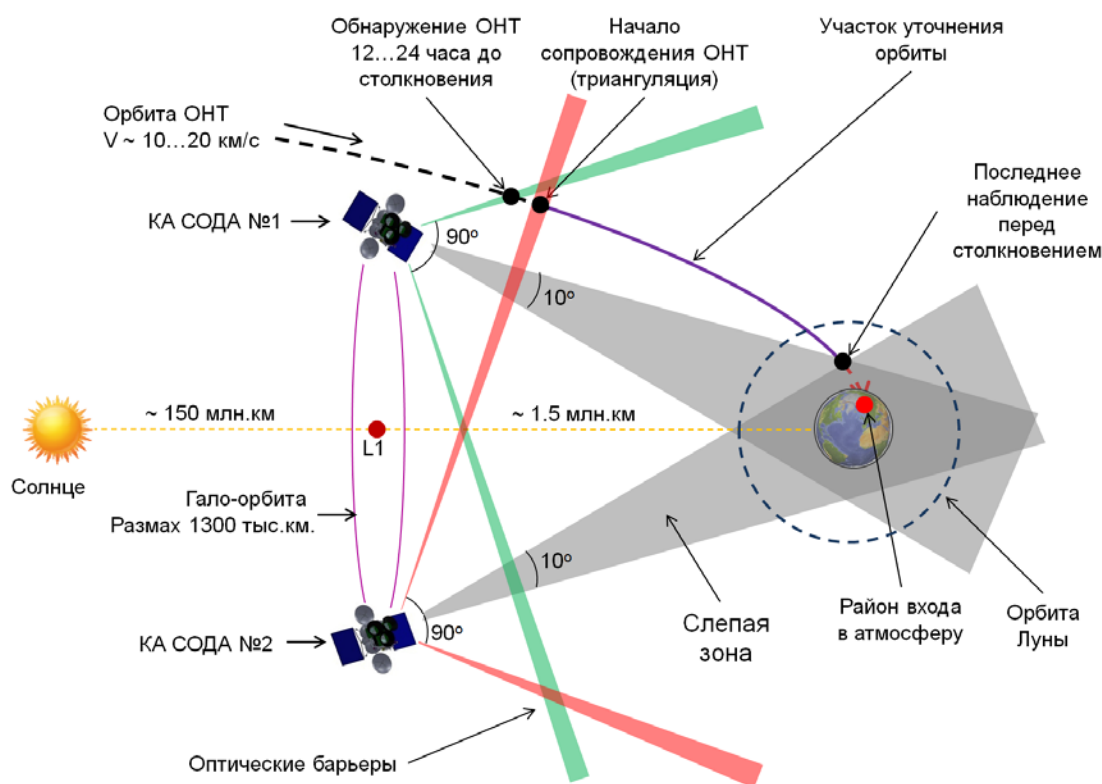


Рис. 1. Схема работы проекта СОДА

Проект СОДА позволит обнаруживать ОНТ примерно за сутки до их возможного столкновения с Землей, за 10 ч до падения точность определения точки входа в атмосферу

Земли составит 100 км, за 4 ч до столкновения – 10 км. Проект СОДА будет способен обнаружить до 60% от всех тел размером от 10 м, приближающихся к Земле. Согласно результатам моделирования в течение 5 лет будет обнаружено 3000 ОНТ размером более 10 м, сближающихся с Землей со стороны Солнца [3]. За 5–10 лет работы будет обнаружено одно–два тела на столкновительных орбитах, для которых будет заблаговременно (4–10 ч) с точностью 10–50 км определена точка входа в атмосферу Земли. За срок активного существования КА СОДА сработает по прямому назначению как минимум один раз. Событий, требующих внимания, таких как пролет тел вблизи Земли, будет существенно больше.

В проекте предполагается использовать малоразмерную космическую платформу (рис. 2). Возможна установка дополнительной научной аппаратуры для проведения наблюдений Солнца и Земли. Так, установка четвертого телескопа, направленного строго на Землю, позволит получать снимки с разрешением до 10 км в разных спектральных полосах.

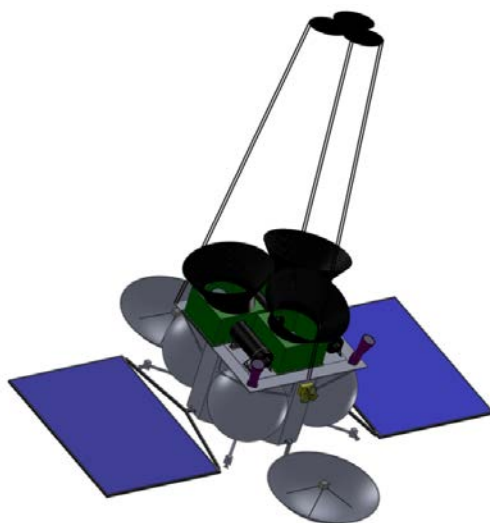


Рис. 2. Компоновка КА «СОДА» с тремя широкоугольными телескопами и маской

Проект СОДА в настоящее время не имеет действующих аналогов. Реализация проекта позволит создать службу обнаружения опасных небесных тел, заложив основу для создания национальной системы противодействия космическим угрозам, позволит впервые получить достаточно полные данные об астероидно-кометной обстановке в Солнечной системе вблизи Земли. Наземные службы, в первую очередь МЧС России, будут снабжены своевременной информацией о космических угрозах. Результаты работы проекта по каталогизации тел могут быть использованы для планирования будущих космических миссий к астероидам с целью изучения их свойств, разработки методов активного противодействия, добычи ресурсов.

Создание службы обнаружения опасных небесных тел на основе средств космического базирования позволит России получить независимый, достаточно полный доступ к информации об астероидно-кометной опасности, создаст базу для участия в международной кооперации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астероидно-кометная опасность: стратегия противодействия / Под ред. В.А. Пучкова. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015. – 272 с.
2. Шугаров А.С. и др. Космическая система обнаружения опасных небесных тел, приближающихся к Земле с дневного неба (СОДА) // Космические исследования. (в печати)
3. Шустов Б.М., Нароенков С.А., Ефремова Е.В. О населенности околоземного пространства опасными небесными телами // Астрономический вестник. 2017. Т. 51. № 1. С. 44-50.