

Н.И. Перов

Астероидно-кометная опасность – 2005 (АКО – 2005)

Всероссийская конференция с международным участием «Астероидно-кометная опасность–2005» (АКО – 2005) проходила в Санкт–Петербурге в Институте прикладной астрономии Российской академии наук с 3 по 7 октября 2005 г. 107 участников конференции представляли 53 организации. Кроме представителей российских академических астрономических институтов (и смежных по тематике конференции институтов), астрономических обсерваторий, ракетно-конструкторских бюро, Федерального космического агентства, Российского ядерного центра, государственного природного заповедника «Тунгусский», Всероссийского центра медицины катастроф «Защита», в конференции приняли участие исследователи из Бельгии, Дании, Испании, Италии, Украины.

Целью конференции являлось расширение контактов между специалистами, изучающими данную проблему, выработка рекомендаций по дальнейшему развитию исследований, привлечение внимания общественности к серьёзности проблемы и необходимости государственной поддержки исследований, направленных на предотвращение угрозы из космоса.

На конференции были рассмотрены следующие проблемы:

- изучение малых тел Солнечной системы (астероиды, кометы, метеороиды);
- астероидно-кометная опасность (происхождение и динамическая эволюция астероидов, сближающихся с Землёй (АСЗ), наблюдения, физические характеристики, каталогизация, оценка вероятности столкновения с Землёй и другими телами);
- столкновение космических тел с Землёй (моделирование явлений,

изучение следов прошлых катастроф, опасность для цивилизации, проблема освещения астероидно – кометной опасности в средствах массовой информации);

- противодействие (обнаружение опасных космических объектов, методы и средства воздействия на опасные космические объекты (ОКО), организация противодействия астероидно – кометной опасности).

Доктор физико-математических наук В.А. Шор (ИПА РАН) – председатель программного комитета конференции – подчеркнул, что поверхность Земли, Луны, Меркурия, Венеры, Марса, малых планет Солнечной системы и их спутников и спутников больших планет несут на себе следы космической бомбардировки телами астероидной и кометной природы. Исследование распределений кратеров на этих телах с учётом физических условий кратерообразования свидетельствует о том, что планеты и их спутники сталкивались с телами одной и той же популяции, мало изменяющейся со временем. Эту популяцию принято называть объектами, сближающимися с Землёй (ОСЗ). Особо опасными объектами являются астероиды, движущиеся в резонансе 3:1 и 5:2 с Юпитером (орбитальный период тела в 3 или 2.5 раза меньше, чем орбитальный период Юпитера). При этом квазипериодические изменения эксцентриситета орбиты с амплитудой 0.3-0.4 и с периодом 10000 лет приводят к тесному сближению астероида с Землёй на интервале времени 10^5 - 10^6 лет. Мощным механизмом транспортировки вещества астероидов в район орбиты Земли является так называемый вековой резонанс, обусловленный совпадением скоростей движения перигелиев орбит астероида и Сатурна. Ещё один механизм транспор-

тировки астероидов из достаточно обширных зон Главного пояса астероидов в резонансные зоны (и затем на орбиты сближения с Землёй) связан с эффектом Ярковского (который проявляется при неравномерном распределении температуры на поверхности небесных тел с размерами от 10 см до 20 км и при возникновении тормозящей силы большая полуось орбиты уменьшается на 0.1 астрономической единицы за 10^6 лет). Если на октябрь 2005 г. было известно 275000 астероидов, то 800 из них, размером свыше 1 км, сближаются с Землёй, причём 25 опасных астероидов являются двойными (всего открыто 65 двойных астероидов). Астероиды с поперечником в 1 км падают на Землю раз в миллион лет. Сейчас открыто только 65% 1-км астероидов, а к 2009 г. в США планируется открыть 95% таких астероидов.

Доктор физико-математических наук А.В.Багров (ИНАСАН) обосновывает точку зрения, согласно которой реальным источником астероидно-кометной опасности являются не малые тела Солнечной системы, а межзвёздные скитальцы – тела, покинувшие свои звёзды и движущиеся в Галактике среди других звёзд. Их поверхностный слой превращается в корку из пористой пыли, возможно, упрочнённой вакуумной сваркой отдельных пылинок друг с другом. Пролетая через Солнечную систему, такой скиталец не будет проявлять кометных свойств и будет выглядеть как тёмный астероид. Подобное 3-х километровое тело можно обнаружить только когда оно пересечёт орбиту Марса (за месяц до столкновения с Землёй), что делает задачу раннего обнаружения того опасного объекта очень трудной.

Доктор А. Лопес Гарсиа (Астрономическая обсерватория университета Валенсии, Испания) представил результаты наблюдений астероидов, комет и спутников планет с помощью ПЗС-матрицы. Соответствующий телескоп – робот используется при поиске опасных

для земной цивилизации космических тел.

Профессор МГУ В.М. Липунов разработал первый и единственный в России телескоп-робот с уникальными характеристиками. Автоматизированная система МАСТЕР (мобильная астрономическая система телескопов-роботов) из 5-7 телескопов-роботов способна регистрировать астероиды, сближающиеся с Землёй, кометы, вспышки гамма-всплесков, сверхновые звёзды, а также проводить контроль космического пространства (спутники и космический мусор), сканируя всё небо за одну ночь и регистрируя объекты до 20 звёздной величины с погрешностью 0.1 угловой секунды.

Доктор физико-математических наук Д.Ф. Лупишко (НИИ астрономии Харьковского национального университета, Украина) подчеркнул важность исследования физических свойств АСЗ и то, насколько контролируется ситуация с оценкой реальной опасности столкновения. В частности, 13 апреля 2029 года ожидается, что астероид 2004 MN 4 (диаметр около 400 м) пройдёт от Земли на расстоянии 36350 км. При моделировании падения в океан в 580 км от Атлантического побережья США астероида 1950 DA (с диаметром 1 км), столкновение с которым может произойти 16 марта 2880 г., высота волны в эпицентре получилась равной 120 м. за 2 часа она достигнет пляжей США, а через 8 часов волна высотой 10-15 м достигнет берегов Европы. Вероятность этого события оценена в 0.3 %, но им пренебрегать нельзя, так как уровень потерь (количество жертв) может быть грандиозным. Подобных событий на Земле за последние 65 млн. лет было порядка 600.

С.И. Барабанов (ИНАСАН) исследовал популяцию тел метрового и декаметрового размера в околоземном космическом пространстве на основе наблюдений избранных метеорных и болидных потоков. Наблюдения проводились на 60-см телескопе в Звенигороде и

на 1-м телескопе в Симеизе. За 10 лет обнаружено свыше 30 подобных объектов за атмосферой Земли, заподозренных в принадлежности к изучаемым метеорным потокам.

В конференции «АКО-2005» приняли участие исследователи из ярославских вузов. Кроме автора информации, результаты своих работ представили О.Ф. Огнева (ЯГТУ) и студентка V курса ЯГПУ Е.Н. Тихомирова. Их доклады были посвящены прогнозу столкновений с Землёй неоткрытых небесных тел и разработке теоретических методов поиска таких тел. В частности, в одном из докладов была рассмотрена модель происхождения кометных семейств и показано, что Юпитер и Сатурн могут перебрасывать кометы, пришедшие с окраин Солнечной системы и из межзвёздной среды, на орбиты, пересекающиеся с Землёй. При этом время перелёта таких комет от планет-гигантов до Земли может составлять около полугода. Впервые локализована область поиска подобных комет.

Академик В.Е. Фортов (ИПХФ РАН) с коллегами численно промоделировали результаты эксперимента “Deer Impact” (столкновение 4 июля 2005 г. с кометой Темпель I металлического ударника). При массе ударника 300 кг диаметром 0.5 м (низкостенный стакан) и скорости 10.2 км/с глубина кратера составляла 35 м, а его диаметр – 60 м.

Доктор Дж. Лонго, свободно владеющий русским языком (физический факультет университета Болоньи, Италия) совместно с группой из Томского университета создали новую карту вывала леса на месте взрыва Тунгусского тела. (Аэрофотосъёмка 1999 г. охватывала площадь 300 км².) В предположении взрыва двух тел, большее тело с азимутом движения 135° и наклоном 30° – 40° к горизонту оси ударной волны взорвалось на высоте 6 – 8 км. Координаты эпицентра взрыва: северная широта – 60°53'09", восточная долгота – 101°53'40".

В докладе А.В. Зайцева (Центр планетарной защиты) были изложены основные подходы к созданию системы планетарной защиты (СПЗ) «Цитадель» для защиты Земли от астероидно – кометной угрозы. Проработки выполнены на базе имеющихся в России и СНГ технологий, но при создании системы предполагается использовать все лучшие достижения человечества. Создание СПЗ сопряжено с решением множества проблем: научно-технических, организационных, правовых, экологических. В докладе показано, что в случае привлечения ресурсов всего человечества эшелон оперативного реагирования может быть создан в течение 5-7 лет. Для финансирования работ должен быть создан Страховой фонд человечества.

Е.Н. Поляхова (Астрономический институт СпбГУ) систематизировала неядерные контактные методы воздействия на опасные космические объекты (ОКО), основанные на:

- энергии мощных ракет при кинетическом соударении;
- длительной работе, пришвартованных к ОКО двигателей малой тяги (электрореактивный двигатель, солнечный парус);
- сдвиге ОКО с орбиты путём транспортировки к нему малого астероида;
- искусственном усилении реактивных эффектов сублимации путём кинетического удара в ядро кометы и нарушения целостности пылевой корки.

Неконтактные методы взаимодействия с ОКО основаны на:

- выпаривании вещества ОКО и создании реактивной тяги с помощью зависшей над ОКО лазерной или оптической установки;
- искусственное изменение отражающих свойств ОКО (окрашивание, покрытие) с целью его перевода с опасной (для землян) на безопасную траекторию движения. Причём энергия солнечных лучей является «вечной», экологически чистой и не требует затрат на её транспортировку.

Г.Л. Лиознов (ОАО «НПО Энергомаш им. академика В.П.Глушко» Федерального космического агентства) вместе с коллегами считает железоникелевые астероиды, доставляемые на высокие (залунные) околоземные орбиты воздействием на них серией ядерных взрывов вне сферы действия Земли, как внеземные ресурсы для решения актуальных проблем человечества. Железный астероид массой 10 млн. тонн (диаметр около 130 м) при технологических потерях около 50% может оказаться достаточным для выведения 1-й стадии космической энергоиндустриальной системы на уровень, близкий к самокупаемости. Целесообразно рассматривать единую проблему опасности и полезности АСЗ, объединив усилия заинтересованных специалистов и учёных.

В.А. Симоненко – один из руководителей Российского Федерального ядерного центра – уделил внимание проблеме предотвращения космического удара с помощью ядерных взрывов. «Мягкая» корректировка орбит опасных тел может быть осуществлена, если упреждение получено за много лет. Для корректировки орбиты такого тела возможно использование несколько последовательных серий ядерных взрывов. При времени упреждения несколько недель опасные тела должны быть диспергированы с использованием синхронизованного подрыва нескольких проникающих ядерных взрывных устройств и с приданием направленного движения полю осколков, чтобы надёжно исключить столкновение значительной части их с Землёй.

С.П. Малков (ИПА РАН) и Е.Е. Ромицына (Научно-исследовательский психоневрологический институт им. В.М. Бехтерева) проанализировали социально-психологические и правовые аспекты оповещения населения о возможном столкновении с небесным телом. В случае получения информации о вероятном столкновении Земли с небесным телом, угрожающем развитием ка-

тастрофических последствий, население может быть охвачено паникой среднего уровня с тенденцией до уровня полной неуправляемости (Согласно В.М. Бехтереву, «паника – психическая эпидемия кратковременного свойства, которая возникает в виде подавляющего аффекта, которому как бы прививается идея о неминуемой смертельной опасности, обусловленной складывающимися обстоятельствами».) Для недопущения опубликования информации о возможном столкновении Земли с опасным телом эта информация должна пройти процедуру засекречивания.

Группа астрономов под руководством академика А.А. Боярчука (ИНАСАН) предложила концепцию согласованного подхода к проблеме астероидной опасности. Такой подход было бы наиболее целесообразно разработать в рамках комплексной программы, в которой Государственным заказчиком – координатором могло бы выступить Федеральное космическое агентство, а в качестве заказчиков Министерство промышленности и энергетики РФ, Министерство обороны РФ, Министерство по чрезвычайным ситуациям РФ, Академия наук. При этом надо понимать и осознавать временные затраты на осуществление всего комплекса мероприятий и работ по противодействию конкретному астероиду (Подготовку к «встрече» астероида 2004 MN4 надо уже начинать сейчас, а не в 2029 г.).

Конференция «АКО-2005» проходила при необычной для этого времени года и Петербурга тёплой и сухой погоде, которая способствовала проведению обширной культурной программе. Особенно запомнилась экскурсия в Горный институт с его 800 образцами метеоритов из 300 мест падения. Среди коллекции метеоритов (с массами от долей грамма до сотен килограммов) находятся образцы, найденные в 14 веке. Огромное впечатление оставили лунные и марсианские метеориты, блуждавшие в космосе многие миллионы лет и упав-

шие на Землю со следами воздействий
на них космических лучей.

Библиографический список

1. Материалы Всероссийской конференции «Астероидно-кометная опасность – 2005». (АКО – 2005). Спб.: ИПА РАН, 2005. 374 с.