

**Генеральная Ассамблея**

Distr.: General
18 December 2009
Russian
Original: English

**Комитет по использованию космического
пространства в мирных целях****Информация о проводимых государствами-членами,
международными организациями и другими
учреждениями исследованиях относительно объектов,
сближающихся с Землей****Записка Секретариата****I. Введение**

1. На своей сорок шестой сессии в 2009 году Научно-технический подкомитет Комитета по использованию космического пространства в мирных целях принял многолетний план работы на период 2009-2011 годов (A/АС.105/911, приложение III, пункт 11). В соответствии с этим планом работы Подкомитет на своей сорок седьмой сессии в 2010 году рассмотрит представляемые в рамках ежегодно запрашиваемой информации доклады государств-членов и международных организаций о проводимых ими мероприятиях в связи с объектами, сближающимися с Землей.

2. Настоящий документ содержит информацию, полученную от Германии, Италии, Мьянмы, Польши, Испании, Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии и Японии и от Международного астрономического союза, Консультативного совета представителей космического поколения и Фонда "За безопасный мир".



II. Ответы, полученные от государств-членов

Германия

[Подлинный текст на английском языке]

Институт планетных исследований Германского аэрокосмического центра, Берлин

Ученые Института планетных исследований при Германском аэрокосмическом центре (ДЛР) в Берлин-Адлерсхофе уже много лет участвуют в международных исследованиях объектов, сближающихся с Землей (ОСЗ). Эта работа включает планирование, разработку и осуществление космических проектов для исследования ОСЗ и проведения кампаний по наблюдению с использованием астрономических телескопов различных размеров и типов для определения физических характеристик ОСЗ. В ряде случаев подобные наблюдения могут проводиться дистанционно из помещений ДЛР с помощью технических средств, созданных сотрудниками ДЛР, программ двухмерного математического моделирования столкновений, преобразования и анализа данных и публикации полученных результатов в ведущих научных журналах с рецензиями и мероприятий, осуществляемых в рамках Европейской болидной сети.

Космические проекты по изучению объектов, сближающихся с Землей

Институту планетных исследований было предложено принять участие в работе по созданию полезной нагрузки для первого проекта создания малого спутника ДЛР "Kompaktsatellit", в рамках которого предусматривается осуществить запуск на орбиту Земли серии малоразмерных космических аппаратов. В результате проведенного ДЛР внутреннего конкурса победителем был объявлен проект "Искатель астероидов", предназначенный для поиска объектов в пределах земной орбиты с помощью 25-сантиметрового телескопа с зоной обзора 2x2 градуса и новой камеры с электронным увеличением, снабженной ПЗС-матрицей. Этот проект будет идеально дополнять наземные программы поиска ОСЗ, а заработает он в 2013 году, что позволит расширить зону поиска и охватить те участки небесного пространства, наблюдать за которыми с Земли затруднительно или невозможно. Предполагается, что с помощью проекта "Искатель астероидов" за год, в течение которого он будет действовать, удастся обнаружить порядка 10 ранее не известных объектов, находящихся в пределах земной орбиты (см. http://www.dlr.de/pf/en/desktopdefault.aspx/tabid-174/319_read-18911/).

Наблюдения начались в диапазоне волн длиной от 3 до 5 мкм с помощью космического телескопа "Спитцер" Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) ("теплый" телескоп, поскольку для его работы не требуется низкотемпературное охлаждение). Получаемые в рамках этого проекта данные будут использоваться для определения размеров и отражательной способности СЗО, находящихся на высоте до 700 км, и это будет первым крупным шагом по созданию каталога физических характеристик популяции ОСЗ. ДЛР, которому удалось подготовить удачное научно-техническое решение в этой области, получил 500 часов

наблюдений на ближайшие несколько лет, и ему будет отведена одна из ключевых ролей в проведении анализа данных. Разработанные Институтом планетных исследований термомодели будут применяться для определения размеров и отражательной способности объектов и, по возможности, для получения информации о поверхностных свойствах ОСЗ.

Дополнительные наземные наблюдения объектов, сближающихся с Землей

Одним из основных направлений деятельности является ведение наблюдений с помощью телескопов, в частности инфракрасного телескопа НАСА на горе Мауно-Кеа на Гавайях, и оптических телескопов. Во взаимодействии с Обсерваторией Калар-Альто, Испания, Институт подписал контракт на эксплуатацию дистанционно управляемого 1,2-метрового телескопа для проведения оптических фотометрических наблюдений ОСЗ в течение 100 ночей в год на протяжении трех лет. Первая серия наблюдений началась в апреле 2009 года.

Данные подобных наблюдений позволяют определять такие важнейшие параметры, как размер, отражающая способность, характеристики вращения и формы ОСЗ. Для интерпретации результатов этих наблюдений необходимо проводить масштабную теоретическую работу и компьютерное моделирование физических характеристик ОСЗ. Наблюдения с помощью разных телескопов часто дополняют друг друга. В ряде случаев, когда об астероиде получена подробная информация из других источников, например информация о векторе его вращения и форме, данные наблюдений в тепловой инфракрасной области спектра позволяют получить точную информацию о размере, рельефе поверхности, тепловой инерции и свойствах рыхлых поверхностных отложений.

Эта работа проводится совместно с группами ученых из Соединенных Штатов (Университет штата Аризона Массачусетский технологический институт и Гавайский университет) и Европы (университеты Белфаста и Хельсинки и Обсерватория Лазурного берега). Бывшие студенты Института в настоящее время занимают различные должности в Обсерватории Стюарда Университета штата Аризона и Обсерватории Лазурного берега и по-прежнему сотрудничают с Институтом.

Помимо вышеупомянутых исследований Институт ведет размещенную в Интернете интерактивную базу данных о физических свойствах всех известных ОСЗ (<http://earn.dlr.de>), которая обновляется на ежегодной основе. По состоянию на сентябрь 2009 года эта база данных содержала сведения о более чем 6 300 сближающихся с Землей астероидах, причем эти сведения были получены на основе данных о физических свойствах ОСЗ, опубликованных в более чем 700 научных работах. База данных содержит ссылки почти на 1 000 соответствующих публикаций.

Теоретические исследования и моделирование

В рамках теоретического исследования под названием "Планетарная эволюция и жизнь", в ходе которого используются самое современной компьютерное моделирование и имитационные модели на основе многосоставных гидрокодов, изучается процесс образования кратеров и другие последствия столкновений астероидов и комет с Землей, такие как

распределение выбросов космического вещества, химические процессы в образовавшемся в результате столкновения паровом шлейфе и эволюция облаков, сформировавшихся в результате столкновения. Именно метод многосоставных гидрокодов позволяет оценить конкретные последствия столкновений с океанами и континентами. Этот осуществляемый в рамках научно-технического сотрудничества проект был начат в 2007 году и, как планируется, будет продолжен до 2012 года; его финансирует Объединение немецких научно-исследовательских центров им. Гельмгольца.

Европейская болидная сеть

Институт участвует в работе Европейской болидной сети, которая объединяет наблюдающие за всей небесной сферой камеры, регистрирующие траектории крупных метеороидов, сталкивающихся с Землей. Европейская болидная сеть обеспечивает фундаментальные данные для расчета потока массы вблизи Земли и вероятности столкновений с более крупными телами.

С помощью камер Европейской болидной сети осуществляется непрерывное слежение за ночным небом над Центральной Европой. Эту сеть образуют 10 станций в Чешской Республике, две – в Словакии и 13 – в Австрии, Германии и Франции; эти станции расположены примерно в 100 км друг от друга и позволяют охватить общую площадь в 1 млн. квадратных километров. В 2008 году с помощью этой сети удалось обнаружить рекордное число болидов – 41 (www.dlr.de/pf/desktopdefault.aspx/tabid-623/).

Публикации

Публикации, касающиеся вышеупомянутой исследовательской деятельности, могут быть получены по запросу. С ежегодными докладами Института планетных исследований можно ознакомиться в сети Интернет (<http://www.dlr.de/pf/en/>).

Италия

[Подлинный текст на английском языке]

Технические средства Итальянского космического агентства играют важную роль в исследовании таких простейших тел, как кометы и астероиды; эти технические средства установлены на борту космических аппаратов, которые в настоящее время следуют к заданным целям. В 2009 году с помощью его приборов на борту космического аппарата "Розетта" Европейского космического агентства, совершающего полет к комете 67P/Чурюмова-Герасименко, проводилось наблюдение за астероидом Штейнс во время его пролета вблизи аппарата 5 сентября. Первые снимки этого ОСЗ были получены с помощью широкоугольной камеры "Осирис", созданной в Италии. В то же время продолжается полет к астероидам Веста и Церера запущенного по программе НАСА "Дискавери" космического аппарата Dawn, на борту которого находится итальянский картографический спектрометр видимого и инфракрасного диапазонов.

Япония

[Подлинный текст на английском языке.]

Изучение Японией ОСЗ началось с создания в 1996 году Японской ассоциации "Космическая стража" (ЯАКС). Для обнаружения ОСЗ Ассоциация создала 1-метровый телескоп с широким углом обзора, который стал использоваться в 2002 году прежде всего для проведения последующих наблюдений. В 2006 году ЯАКС провела ремонт телескопа, и теперь с его помощью можно обнаруживать ОСЗ до 20,5 звездной величины, что сопоставимо с показателями обнаружения телескопов в рамках программ Catalina Sky Survey и Spacewatch в Соединенных Штатах. В таблице ниже представлен перечень последующих наблюдений ОСЗ.

За последние 10 лет ЯАКС провела ряд образовательных мероприятий, В информационно-просветительских целях она подготовила пакет учебных материалов по обнаружению ОСЗ на английском, испанском и японском языках и опубликовала две книги и ряд статей в журналах и газетах. В 2009 году ЯАКС провела в разных местах четыре симпозиума по наблюдению за космосом и опубликовала второй выпуск своего научно-исследовательского бюллетеня "Spaceguard Research".

Наблюдения объектов, сближающихся с Землей, Японской ассоциацией "Космическая стража" (по состоянию на сентябрь 2008 года)

Год	Астероиды, сближающиеся с Землей			Кометы	
	Число наблюдений	Число измерений положения	Сумма измерений положения	Число наблюдений	Число измерений положения
2000	23	205	4 240	20	113
2001	29	560	5 907	16	275
2002	24	243	2 018	13	339
2003	54	567	4 938	18	165
2004	23	233	2 908	4	20
2005	8	42	2 431	0	0
2006	25	297	3 224	5	66
2007	34	408	7 219	15	108
2008	31	162	4 534	14	110
2009	20	87	2 594	4	27
Итого	271	2 804	40 013	109	1 223

Другим важным мероприятием по наблюдению за ОСЗ является полет космического зонда "Хаябуса" к астероиду Итокава. Научной целью проекта является получение информации для разрешения загадок образования Солнечной системы на основе анализа состава астероида. Для этого необходимо разработать технологию возвращения образцов астероидного вещества.

В 2005 году, когда астероид Итокава приблизился к Земле, было получено множество его увеличенных снимков и была предпринята попытка доставить на Землю образцы вещества с его поверхности. Возвращение космического зонда "Хаябуса" запланировано на июнь 2010 года. Результаты этого проекта важны не только для науки, но и для наблюдения за космосом, поскольку Итокава относится к такому виду астероидов, которые способны сблизиться с Землей. Данный проект является первым исследованием астероида подобного рода. В настоящее время Японское агентство аэрокосмических исследований рассматривает возможность осуществления нового проекта по возвращению образцов с другого ОСЗ, который в случае успеха позволит получить данные о другом виде ОСЗ.

Мьянма

[Подлинный текст на английском языке]

Министерство науки и технологий

Введение

Проблема ОСЗ волнует весь мир, поскольку от разрушительных последствий столкновения космических объектов с Землей, хотя такое и встречается редко, в любое время может пострадать любая страна. В этой связи космические агентства и научно-исследовательские институты уделяют пристальное внимание не только вопросам получения выгод от освоения космоса в мирных целях, но и наблюдают за ОСЗ и разрабатывают стратегии снижения риска для защиты Земли от таких потенциально опасных объектов. Хотя в настоящее время Мьянма не относится к космическим державам, она, тем не менее, стремится внести свой посильный вклад в научные исследования и разработки в этой области.

Научные исследования и разработки в области стратегий снижения риска, связанного с объектами, сближающимися с Землей

Одна из основных задач министерства науки и технологий Мьянмы состоит в том, чтобы с помощью научных исследований и разработок в различных областях содействовать развитию страны. На протяжении ряда лет министерство осуществляет такую деятельность в области космической науки и ее прикладного применения, особенно в таких сферах, как дистанционное зондирование и создание географической информационной системы, спутниковая связь и аэрокосмические аппараты. В этом контексте министерство намерено начать работу в области связанных с ОСЗ научных исследований и разработок, преследуя при этом следующие цели: укрепление сотрудничества с международными органами в области космической науки и технологий; уделение особого внимания технологиям, используемым для обнаружения, отслеживания и мониторинга ОСЗ; и содействие обмену информацией о текущих и будущих мероприятиях с целью распространения знаний и углубления понимания природы ОСЗ и стратегий снижения риска.

Для достижения этих целей научные исследования и разработки будут осуществляться по следующим направлениям: а) создание группы по

космическим исследованиям, которая будет готовить доклады и публиковать отдельные материалы; b) исследование космического пространства с уделением особого внимания параметрам орбит ОСЗ с последующим более тщательным наблюдением за потенциально опасными объектами; c) более глубокое ознакомление с научно-технической информацией по данному вопросу, анализ научно-технических публикаций, посвященных системам и методам снижения риска, связанного с ОСЗ; и d) изучение таких смежных тем, как физические характеристики, плотность и размеры ОСЗ для отбора возможных методов снижения риска.

Исследования не коснутся таких направлений, как поиск и обнаружение ОСЗ в силу недостаточности финансовых средств и технических ресурсов.

С 60-х годов прошлого века известно о том, что большинство лунных кратеров обязано своим происхождением не вулканам, а столкновениям с космическими объектами. В этой связи Земле может грозить опасность, поскольку орбиты таких объектов, как метеороиды, астероиды и кометы, масса которых меньше массы планет, могут измениться и пересечься с орбитой Земли, в результате чего может произойти столкновение. Такие столкновения могут происходить один раз за несколько миллионов лет. Однако катастрофы, случившиеся в районе реки Тунгуска и в Восточном Средиземноморье, заставили острее почувствовать потенциальную опасность для Земли, исходящую от таких объектов.

Необходимо безотлагательно разработать стратегию снижения риска, поскольку опасные объекты могут быть обнаружены лишь за несколько дней до их сближения с Землей или поскольку время на оповещение до столкновения может быть совсем недостаточным. С учетом этого обстоятельства деятельность министерства в области научных исследований и разработок будет сосредоточена в основном на системах снижения риска.

Существует две основные стратегии предотвращения столкновения ОСЗ с Землей – дробление объекта и изменение его траектории. Дробление не устраняет в полной мере риск столкновения, поскольку размер осколков трудно предсказать. С другой стороны, изменение орбиты опасного ОСЗ может потребовать достаточно много времени. В этой связи выбор стратегии снижения должен производиться исходя из размера, состава и орбитальных параметров объекта, а также имеющегося времени. В этой связи будут изучаться относительные достоинства и недостатки различных методов дробления или изменения орбиты потенциально опасных ОСЗ, а также рассматриваться вопросы разработки математической модели с различными компонентами возможной системы изменения траектории или дробления.

При выборе стратегии снижения риска необходимо учитывать, что риск неверного применения технологий может быть куда выше риска самого столкновения с астероидом. Поэтому еще до того, как станет известно об угрозе столкновения, следует провести надлежащую подготовку, составить эффективные планы, принять своевременные решения и провести тщательные исследования. Вкладом Мьянмы в решение этой задачи могла бы стать разработка модели системы снижения риска на основе самых общеизвестных характеристик опасных ОСЗ.

Заключение

Министерство науки и технологий Мьянмы стремится совершенствовать свои знания и опыт в данной области. Учитывая тот факт, что связанные с опасными ОСЗ события происходят редко, у него вполне достаточно времени для того, чтобы внести свой вклад в развитие международного сотрудничества, направленного на решение этой проблемы. Министерство намерено также оказывать поддержку ученым и инженерам, занимающимся космосом.

Понимая, что ее вклад не идет ни в какое сравнение с вкладом космических держав, Мьянма будет и впредь представлять Комитету по использованию космического пространства в мирных целях доклады о результатах своей деятельности в области научных исследований и разработок.

Польша

[Подлинный текст на английском языке]

В области изучения ОСЗ проводились исследования, касающиеся системы сетевых наблюдений и моделирования для сбора и обработки данных, полученных в результате наблюдений ОСЗ. В настоящее время Польская болидная сеть использует систему наблюдения ОСЗ.

Испания

[Подлинный текст на испанском языке]

Программа улучшения осведомленности о состоянии космического пространства Европейского космического агентства предусматривает обеспечение надежной работы европейских космических объектов. Эта инициатива включает такие мероприятия, как обнаружение, мониторинг и изучение ОСЗ.

Испания внесла большой вклад в осуществление этой программы, предоставив в ее распоряжение многие свои объекты, в том числе несколько астрономических обсерваторий, специализирующихся на обнаружении астероидов, сближающихся с Землей. Важную роль играет также центральный пункт системы динамического определения местоположения объектов, сближающихся с Землей, который ведет систематический мониторинг риска столкновения того или иного астероида с Землей. Кроме того, он координирует распределение данных об ОСЗ, предоставляя пользователям такие услуги, как направление данных об орбитах ОСЗ и прогнозов, касающихся сближения таких объектов с Землей и другими космическими телами Солнечной системы.

Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии

[Подлинный текст на английском языке]

Британский национальный космический центр (БНКЦ) продолжает играть активную роль в изучении проблемы ОСЗ и содействует координации усилий на

национальном, европейском и международном уровнях, направленных на согласование подхода и разработку эффективных мер по устранению угрозы, исходящей от ОСЗ. Свидетельством этой ведущей роли является, в частности, председательство Соединенного Королевства в "Группе 14" и Рабочей группе по объектам, сближающимся с Землей, Комитета по использованию космического пространства в мирных целях.

Соединенное Королевство располагает огромным потенциалом в области изучения ОСЗ, в основе которого лежат достижения астрономии, планетологии и космических наблюдений и который БНКЦ регулярно использует для оказания объективной технической поддержки и подготовки рекомендаций. В 2009 году организации Соединенного Королевства проводили мероприятия самого различного характера, некоторые из которых кратко изложены ниже.

Дистанционные наблюдения и измерения популяции ОСЗ

Сообщество британских астрономов, из Даремского университета, Королевского университета Белфаста и Эдинбургского университета, присоединилось к группе американских и германских институтов в использовании телескопа нового поколения, основанного на системе панорамного телескопического обзора и быстрого реагирования (Pan-STARRS). Этот телескоп, оборудованный самой большой в мире цифровой камерой и расположенный на гавайском острове Мауи, предназначен главным образом для наблюдения и определения характеристик ОСЗ и других тел в Солнечной системе и за ее пределами. Астрономы Королевского университета Белфаста продолжают получать астрометрические данные ОСЗ, для которых была выявлена малая степень риска столкновения с Землей в ближайшие 100 лет, с тем чтобы уточнить их орбиты.

В Открытом университете на основе данных, получаемых с помощью камер со сверхшироким углом поля обзора для поиска планет исследуются кривые блеска медленно вращающихся (преимущественно в главном поясе) астероидов и продолжается публикация результатов наблюдения ОСЗ (тепловое моделирование и инфракрасная спектроскопия).

Непосредственные наблюдения и измерения популяции ОСЗ

В Открытом университете, помимо теоретических исследований, направленных на понимание образования менее крупных тел в Солнечной системе, осуществляется также ряд экспериментальных программ. Одна из них предусматривает разработку пенетрометрического стенда для имитации низкоскоростного соударения пенетрометра, установленного на совершающем посадку космическом аппарате с массивным телом. Пенетрометры, которые, вероятно, должны быть весьма чувствительными, будут играть ключевую роль в проведении непосредственных измерений на поверхности ОСЗ с целью получения данных о структуре и механических свойствах тела, которые имеют важнейшее значение для уменьшения опасности и исключения столкновения с ним. В более широком плане Открытый университет проявляет интерес к приборам для непосредственного исследования физических и геохимических свойств ОСЗ и других менее крупных тел Солнечной системы. Благодаря этому Открытый университет стал играть ведущую научную роль в предложенном в рамках программы Европейского космического агентства "Космическое

видение" проекте "Марко Поло" по возвращению образцов ОСЗ. Кроме того, в связи с ОСЗ в Открытом университете продолжаются исследования в области анализа образцов метеоритов и метеоров и внеземных тел, которые проводятся в его первоклассных геохимических лабораториях, входящих в Британскую сеть космохимического анализа.

Оценка риска

Группа астронавтических исследований Саутгемптонского университета проводит обширные исследования последствий столкновений ОСЗ с Землей. Целью программы исследований по ОСЗ в Саутгемптонском университете является оценка глобальной угрозы Земле со стороны небольших ОСЗ диаметром до 1 км. Поражающие факторы столкновения с ОСЗ окажут серьезное воздействие на экосистему Земли и население. Главной задачей исследования является учет каждого поражающего фактора и разработка соответствующей модели для его имитации. С этой целью разрабатывается компьютерная программа, способная моделировать столкновения с небольшими ОСЗ. С помощью этой программы анализируется степень опасности на местном и глобальном уровнях и оцениваются последствия столкновения для населения. Каждый из поражающих факторов окажет разное по масштабам воздействие на население и физическую инфраструктуру. Поэтому ключевой особенностью моделирования является анализ коэффициентов смертности и стоимости инфраструктуры. Общая оценка опасности столкновения с ОСЗ будет определяться по расчетным показателям жертв среди населения и ущерба инфраструктуре.

Снижение риска

Работа, проводимая в Университете Глазго, предусматривает разработку фундаментальной теории оптимального контроля и ее применения к перехвату опасных ОСЗ. В ходе этой работы будут оптимизированы различные параметры, такие как время, масса, корректировка орбиты, максимальное отклонение и т.д. Кроме того, будет проведена проверка надежности методов с учетом неопределенностей, касающихся как динамики ОСЗ, так и пограничных условий. Будут рассмотрены различные методы приведения в движение, от солнечных парусов до ядерных силовых установок, и будет дана оценка преимуществ и недостаткам каждого из них. Для изучения эффективности каждого из таких методов будет проводиться численное моделирование по реалистичным сценариям, а для оценки оптимальных траекторий и методов отклонения будет использоваться анимация данных моделирования. Эту рассчитанную на три года программу финансирует Совет по инженерным и физическим научным исследованиям.

Распространение информации

В Соединенном Королевстве действуют два центра, предоставляющие информацию об ОСЗ общественности и средствам массовой информации.

Первым из них является Центр космической стражи, который находится в бывшей Пууисской обсерватории вблизи города Найтон, расположенного в Среднем Уэльсе. В качестве Международного информационного центра "Космическая стража" он представляет Фонд "Космическая стража". Центр

создал общенациональную Сеть кометной и астероидной информации и осуществляет хорошо организованную информационно-просветительскую программу. В настоящее время он поддерживает связи с организациями "Космическая стража" в других странах и содействует созданию новых таких организаций. Центр является также основным научным консультантом проекта по изучению астероидов "Телескопы Фолкеса" и в настоящее время разрабатывает роботизированную систему астрометрии ОСЗ (проект "Космическая стража" по астрометрии ОСЗ), которая будет развернута в Кении и Соединенном Королевстве.

Вторым центром является Британский информационный центр по объектам, сближающимся с Землей, который был учрежден во исполнение рекомендаций 13 и 14, содержащихся в докладе по ОСЗ Целевой группы правительства Соединенного Королевства по потенциально опасным объектам, сближающимся с Землей. Информационный центр управляется консорциумом, который возглавляет Национальный космический центр по контракту с БНКЦ. Главный офис находится в Национальном космическом центре в Лестере, в котором устроена выставка, посвященная ОСЗ и который служит основным контактным центром для общественности и средств массовой информации. Центр консультируют семь академических институтов, занимающихся тематикой ОСЗ: Королевский университет в Белфасте, Центр астрономической технологии Соединенного Королевства, Музей естественной истории, Лондонский университет королевы Марии, Имперский колледж и Лестерский университет. Кроме того, действуют три региональных центра со связанными между собой экспозициями и доступом к базе информационного центра. Эти центры расположены в районе W5 в Белфасте, Музее естественной истории в Лондоне и Королевской обсерватории в Эдинбурге. На веб-сайте информационного центра (www.spacecentre.co.uk) размещены виртуальная экспозиция, раздел учебных ресурсов (для преподавателей и представителей средств массовой информации) и последние новости об ОСЗ, включая ответы на часто задаваемые вопросы. На этом сайте можно также получить доступ к докладу Целевой группы Соединенного Королевства.

Стратегический подход

Основополагающий стратегический подход Соединенного Королевства к проблеме ОСЗ состоит в признании реальности угрозы столкновения с ними с учетом того, что хотя вероятность этого невелика, но последствия могут быть катастрофическими. Этот стратегический подход состоит также в признании того, что для таких объектов не существует национальных границ и что степень их потенциального воздействия такова, что угроза ОСЗ является глобальной проблемой, эффективно решить которую можно лишь на основе международного сотрудничества и координации.

III. Ответы, полученные от международных организаций и других учреждений

Международный астрономический союз¹

[Подлинный текст на английском языке]

Программа НАСА по объектам, сближающимся с Землей

В подавляющем большинстве случаев ОСЗ были обнаружены при помощи наблюдений с использованием телескопов с широким полем обзора, проведение которых финансируется НАСА. В основе принимаемых НАСА решений о финансировании наблюдений по поиску ОСЗ, программ последующих наблюдений за ними и мероприятий по определению их физических характеристик лежит отбор конкурентных предложений, рецензируемых родственными по деятельности сторонами. К числу групп по исследованию ОСЗ, которым в настоящее время оказывает поддержку НАСА, относятся программа небесных наблюдений Catalina, Линкольнская программа исследования астероидов, сближающихся с Землей (LINEAR), Линкольнской лаборатории Массачусетского технологического института и программа Spacewatch Луно-планетарной лаборатории Аризонского университета. Финансирование программы Pan-STARRS Гавайского университета было прекращено, поскольку эта программа все еще не функционирует.

Ниже приводится краткое описание этих трех программ:

Программа обзора неба Catalina в настоящее время является самой продуктивной программой обнаружения ОСЗ. В ней задействованы три модернизированных телескопа, на которых установлены одинаковые прореженные многоканальные камеры 4К x 4К с низкотемпературным охлаждением и ПЗС-матрицей:

а) в исходной программе обзора неба Catalina задействован 0,7-метровый телескоп Шмидта с фокусным расстоянием 1,8 и углом обзора 2,9 x 2,9 градуса, который установлен на станции Catalina Обсерватории Стюарда (высота: 2 510 м, примерно в 20 км к северо-востоку от города Тусон, штат Аризона);

б) в рамках программы обзора Siding Spring задействован принадлежащий Упсальской обсерватории 0,5-метровый телескоп Шмидта с фокусным расстоянием 3,5 и углом обзора 2,0 x 2,0 градуса, который используется совместно с Исследовательской школой астрономии и астрофизики при Австралийском национальном университете в обсерватории Сайдинг-Спринг (высота: 1 150 м);

в) в рамках программы обзора "Маунт-Леммон" задействован 1,5-метровый телескоп с фокусным расстоянием 2,0 и углом обзора 1,0 x 1,0 градуса, установленный на станции Обсерватории Стюарда на горе

¹ С подлинным текстом доклада Международного астрономического союза на английском языке, включая изображения и веб-ссылки, можно ознакомиться на веб-сайте Управления по вопросам космического пространства Секретариата (<http://www.unoosa.org/>).

Маунт-Леммон (высота: 2 790 м) в 18 км к северу от города Тусон, штат Аризона. 1,5-метровый телескоп в Маунт-Леммон и 1,0-метровый телескоп в Сайдинг-Спринг используются также для проведения последующих астрометрических измерений и физических наблюдений ОСЗ, представляющих научный интерес.

При содействии Военно-воздушных сил Линкольнская лаборатория Массачусетского технологического института занимается поиском ОСЗ с помощью телескопов с апертурой 1 м в составе наземной электрооптической системы наблюдений за дальним космосом (GEODSS), предназначенной для отслеживания космических аппаратов на околоземной орбите. Приборы GEODSS, используемые в рамках Линкольнской программы исследования сближающихся с Землей астероидов (LINEAR), размещены на экспериментальном испытательном полигоне Линкольнской лаборатории в Сокорро, штат Нью-Мексико. Проведенные в начале 1996 года испытания показали, что данная поисковая система имеет хорошие перспективы. В период с марта по июль 1997 года в ходе полевых испытаний использовался датчик ПЗС площадью в 1 024 x 1 024 пикселей и, хотя он покрывал лишь около одной пятой поля обзора телескопа, с его помощью были обнаружены четыре ОСЗ. В октябре 1997 года с помощью ПЗС крупного формата (1 960 x 2 560 пикселей), который покрывал 2 кв. градуса поля обзора телескопа, удалось обнаружить девять новых ОСЗ. Еще пять ОСЗ были обнаружены в период с ноября 1997 года по январь 1998 года, когда применялись оба детектора малого и крупного формата). В октябре 1999 года систему усилили вторым 1-метровым телескопом.

В настоящее время при помощи телескопов программы LINEAR ежедневно обследуется каждый участок неба по пять раз за ночь в основном вдоль плоскости эклиптики, где предположительно чаще всего встречаются ОСЗ. Чувствительность ПЗС-матриц этих телескопов и особенно их относительно высокая скорость считывания данных позволяют программе LINEAR каждую ночь обследовать крупные участки неба.

С 1984 года в рамках системы Spacewatch для обнаружения ОСЗ используется телескоп Обсерватории Стюарда с 0,9-метровой апертурой. Первоначально этот телескоп был установлен в 1923 году на территории Университета штата Аризона, а в 1963 году он был перебазирован в Китт-Пик, штат Аризона. В 1982 году этот телескоп был безвозмездно передан группе Spacewatch, а в 1984 году он стал первым телескопом для обнаружения и изучения астероидов и комет, в котором вместо фотопластинок или фотопленки начали применяться электронные датчики (ПЗС-матрицы).

Первый детектор ПЗС формата 320 x 512 производства фирмы RCA, который использовался в период с 1984 по 1988 год, был заменен крупноформатным датчиком 2 048 x 2 048, который использовался в 1989-1992 годах. Эта система имела широту обзора в 38 угловых минут и предельную чувствительность в 20,5 единиц звездной величины. В 1992 году после установки разреженной ПЗС-матрицы формата 2048 x 2048 с расширенной до 21,0 единиц звездной величины предельной чувствительностью чувствительность датчика ПЗС (квантовая эффективность) выросла в два раза и достигла 70 процентов. Для поиска ОСЗ 23 ночи в месяц используется 0,9-метровый телескоп. Благодаря фиксации правой оси подъема и создания возможности для перемещения звездных участков через поле обзора

("дрейфовое сканирование") при постоянном считывании данных ПЗС-матрицей скорость сканирования такого телескопа позволяла ежемесячно обследовать около 200 кв. градусов неба с чувствительностью до 21 единицы звездной величины. Каждый район неба сканировался три раза с получасовым интервалом, с тем чтобы определить какие объекты перемещаются относительно других звезд.

Система Spacewatch стала первой системой, которой с помощью ПЗС-матриц удалось обнаружить ОСЗ, а именно одну комету благодаря ПЗС-матрице и один ОСЗ благодаря компьютерной программе автоматической обработки изображений. В 2001 году группа Spacewatch приступила к наблюдениям на новом телескопе с 1,8-метровой апертурой, предназначенного для последующего наблюдения астероидов, свечение которых после их обнаружения ослабевает. В конце 2002 года телескоп с 0,9-метровой апертурой был снабжен крупномозаичной камерой с ПЗС-матрицей (четыре ПЗС-матрицы форматом 4 608 x 2 048), а оптическая система была заменена системой с более широким полем обзора (2,9 кв. градусов). В настоящее время 0,9-метровая система работает в несканирующем режиме, а не в режиме "дрейфового сканирования", который используется в 1,8-метровом телескопе.

В период 2005 по 2008 год группа Spacewatch постепенно переносила акцент на последующие наблюдения, которые имеют решающее значение для вычисления точных орбит. Помимо этого группа Spacewatch принимает участие в исследованиях популяций малых планет в созвездии Кентавр и транснептуновых объектов, а также размеров ядер короткопериодических комет.

В качестве главного информационного центра астрометрических и фотометрических данных о кометах, астероидах и других телах Солнечной системы выступает Центр малых планет (ЦМП). Совместно с расположенным рядом Центральным бюро астрономических телеграмм ЦМП также предоставляет орбитальные и эфемеридные данные об этих телах, выдает свидетельства об открытии и присваивает официальные обозначения и названия. Применительно к ОСЗ ЦМП собирает, систематизирует и проверяет данные, устанавливает предварительные орбиты и эфемериды, публикует список предположительных ОСЗ, нуждающихся в подтверждении в ходе дополнительных наблюдений, и, в случае необходимости, готовит прогнозы возможных столкновений с Землей.

ЦМП размещается в Смитсоновской астрофизической обсерватории в Кембридже, штат Массачусетс, и действует под эгидой III Отдела Международного астрономического союза (МАС). В настоящее время деятельность ЦМП в основном финансируется в рамках программы НАСА по объектам, сближающимся с Землей, а также за счет дополнительных средств, поступающих от МАС, частных лиц и фондов.

Помимо поддержки вышеупомянутых механизмов по поиску ОСЗ, НАСА также оказывает помощь ряду обсерваторий, ведущим последующие наблюдения недавно обнаруженных объектов. Задача последующих наблюдений состоит в том, чтобы обеспечить достаточную точность расчета орбит недавно обнаруженных объектов, позволяющую не потерять эти объекты. К числу таких важных обсерваторий, ведущих последующие наблюдения, работа которых дополняет деятельность в рамках программы по обзору неба Catalina и программ

LINEAR и Spacewatch, относящаяся расположенная в Соединенных Штатах Обсерватория Магдалена-Ридж и Астрономический исследовательский институт. Значительную часть таких последующих наблюдений осуществляет международное сообщество профессиональных астрономов и астрономов-любителей. Последние являются любителями только номинально: многие из них используют современные технические методы, вооружены первоклассным оборудованием и работают на очень высоком профессиональном уровне. Программы наблюдений по изучению физических характеристик ОСЗ также финансируются НАСА.

Следующее поколение программ по поиску объектов, сближающихся с Землей

Все нынешние объекты, которые ведут поиск ОСЗ при помощи телескопов и которым оказывает поддержку НАСА, используют телескопы, изначально не предназначенные для этой цели. Следующее поколение объектов по поиску ОСЗ будет применять поисковые телескопы с очень широким углом обзора, которые при том же экспонировании способны различать гораздо менее яркие объекты. Примерами поисковых средств следующего поколения являются телескопы программы Pan-STARRS и крупный синоптический исследовательский телескоп.

Нынешний телескоп Pan-STARRS 1, разработку которого финансировало министерство обороны Соединенных Штатов, представляет собой единый телескоп с 1,8-метровой апертурой, размещенный на горе Халеакала на острове Мауи на Гавайях. Планируется дважды за вечер получать при помощи ПЗС-матрицы изображения неба (7 кв. градусов), охватывая при этом весь обозримый сектор неба три раза в лунный месяц (28 суток), при использовании разработанной новой камеры с ПЗС-камерой очень крупного формата в 1,4 гигапикселя. Таким образом, будут проводиться два наблюдения движущегося ОСЗ в течение первого вечера обнаружения и серия из двух дополнительных наблюдений за еще две ночи в течение каждого 28-дневного периода. После начала эксплуатации телескопа Pan-STARRS 4, состоящего из четырех телескопов с 1,8-метровой апертурой, система будет способна получать изображения участков неба с двойной чувствительностью (более глубокое проникновение в космос на звездную величину 0,75) по сравнению с состоявшей из одного телескопа системой Pan-STARRS 1, обычная визуальная способность обзора которой составляет 23 единицы звездной величины. Система Pan-STARRS 1 уже развернута, и начало ее полномасштабной эксплуатации намечено на конец 2010 года.

Создание крупного синоптического исследовательского телескопа будет финансироваться Национальным научным фондом, министерством энергетики, частными донорами и рядом других академических и институциональных спонсоров Соединенных Штатов. Предполагается, что телескоп будет иметь апертуру диаметром 8,4 м, а поле обзора – 9,6 кв. градуса. Телескоп будет размещен в Серро-Пачоне на севере Чили, и если удастся получить необходимое дополнительное финансирование, то его эксплуатация начнется в 2016 году. Наблюдения планируется вести на всем обозримом участке неба каждые три ночи для обнаружения менее ярких объектов, чем видимая звездная величина 24.

Хотя программы Pan-STARRS 1, Pan-STARRS 4 и программа создания крупного синоптического исследовательского телескопа не будут посвящены исключительно ОСЗ, тем не менее их основная научная цель – обнаружение

ОСЗ. Производство поля обзора поискового телескопа и площади его апертуры часто используется в качестве показателя эффективности, с которой ОСЗ могут быть обнаружены в результате обследования. Это производство, получившее название "расширенная система", равняется приблизительно 2 для действующей в настоящее время самой эффективной системы обнаружения (программа по обзору неба Catalina). Этот расширенный показатель для Pan-STARRS 1, Pan-STARRS 4 и крупного синоптического исследовательского телескопа будет составлять соответственно 12, 51 и 319.

Взаимодействие Центра малых планет с центрами по расчету траекторий в Лаборатории реактивного движения в Пизе

Хотя в центре внимания настоящего доклада стоит Управление программы по ОСЗ Лаборатории реактивного движения, ниже приводится краткое описание мероприятий и взаимодействия ЦМП в Кембридже, штат Массачусетс, и центров по расчету траекторий ОСЗ в Лаборатории реактивного движения в Пизе, Италия.

Что касается конкретно ОСЗ, то ЦМП оперативно представляет астрометрические данные и предварительные расчеты орбит как в Лабораторию реактивного движения, так и в центр в Пизе. В Лаборатории реактивного движения после получения этих данных задействуются процедуры автоматического определения орбит и будущих траекторий, а информация о будущих сближениях с Землей незамедлительно размещается на веб-сайте Лаборатории, посвященном ОСЗ. Если автоматическое программное обеспечение отмечает возможность особенно близкого сближения, то данные об объекте поступают в автоматическую систему Sentry, которая рассчитывает потенциальную вероятность столкновения с Землей и связанные с этой вероятностью параметры, такие как время столкновения, относительная скорость, энергия столкновения и показатели масштабов столкновения. Подготовленные системой Sentry оповещения автоматически размещаются на веб-сайте Управления программы по ОСЗ (<http://neo.jpl.nasa.gov>). Применительно к объектам, в отношении которых рассчитаны относительно высокая вероятность столкновения, высокая энергия столкновения и/или короткие сроки до момента столкновения, система Sentry направляет персоналу Управления программы по ОСЗ уведомления для ручной проверки до размещения результатов на веб-сайте. В подобных случаях результаты сначала проверяются на точность, а затем направляются в Пизу для последующего контроля. В центре в Пизе применяются аналогичные процедуры, и если результаты, полученные системой Sentry и системой в Пизе, совпадут, то соответствующая информация будет размещена практически одновременно и на веб-сайте Лаборатории реактивного движения и на веб-сайте центра в Пизе. Поскольку система Sentry и система динамичного определения местоположения объектов, сближающихся с Землей, являются полностью автономными, такая перекрестная проверка обеспечивает важную процедуру контроля до опубликования информации о представляющих большой интерес объектах, столкновение которых с Землей не может быть исключено.

Управление программы по объектам, сближающимся с Землей, Национального управления по авиации и исследованию космического пространства

В июле 1998 года НАСА учредило Управление программы по объектам, сближающимся с Землей, в рамках Лаборатории реактивного движения для координации и мониторинга деятельности по обнаружению ОСЗ и контролю за их дальнейшими перемещениями, а также расчета сближений с Землей и, в случае необходимости, вероятности столкновения с ней. В марте 1999 года Управление программы по ОСЗ открыло веб-сайт, на который размещается информация об ОСЗ.

Управление программы по ОСЗ получает астрометрические данные и предварительные расчеты орбит от ЦМП, а затем, по мере поступления дополнительных данных, постоянно уточняет эти орбитальные расчеты и полученные в результате них прогнозы сближений с Землей. После того как расчеты орбиты нового объекта успешно сопоставлены с имеющимися данными наблюдений (астрометрическими данными), траектория объекта в цифровом выражении рассчитывается на перспективу для установления возможных сближений с Землей в течение последующих 100 лет. При расчете орбит в Лаборатории реактивного движения используются самые современные цифровые компьютерные модели, учитывающие гравитационные пертурбации планет, Луны и крупных астероидов, а также релятивистское и термальное воздействие (негравитационное) вторичного излучения и/или дегазации. Эти обновленные данные об орбитах сближения рассчитываются в автоматическом режиме и незамедлительно размещаются на веб-сайте Управления программы по ОСЗ. Информация о тех объектах, столкновение которых с Землей не может быть исключено, автоматически направляется в систему Sentry для дальнейшего анализа рисков.

В рамках системы Sentry изучаются возможные будущие орбиты объекта и рассчитывается вероятность столкновения с Землей в какие-либо конкретные будущие даты. Результаты автоматически размещаются на веб-сайте Лаборатории реактивного движения, посвященном ОСЗ. Единственное исключение для этой последовательности предпринимаемых действий предусмотрено для случаев обнаружения системой Sentry относительно крупных объектов с относительно высокой вероятностью столкновения и/или кратким сроком возможного столкновения с Землей. В таких случаях персоналу Управления программы по ОСЗ направляется сообщение по электронной почте с просьбой проверить соответствующую информацию до ее размещения на веб-сайте. Эти процедуры ручной проверки предусматривают также обмен электронными сообщениями с коллегами из Пизы для сопоставления полученных результатов и, в случае подтверждения точности расчетов, уведомление штаб-квартиры НАСА об этих результатах. Кроме того, в Лаборатории реактивного движения проводится дополнительная проверка с помощью автономных процедур "Монте-Карло", позволяющих определить тысячи несколько иных вариантов орбиты, которые могут быть использованы для успешного сопоставления с имеющимися данными наблюдений, после чего каждая орбита может быть в цифровой форме спрогнозирована на перспективу на предмет вероятного столкновения с Землей. Распределение этой группы траекторий по времени возможного столкновения с Землей позволяет получить надежный расчет вероятности столкновения. Поскольку процедуры "Монте-

Карло" требуют значительных компьютерных ресурсов, они используются только для проверки результатов, полученных с помощью системы Sentry, отличающейся значительно более высоким быстродействием.

Помимо обновления информации об орбитах, будущих сближениях с Землей и вероятности и обстоятельствах возможных столкновений с Землей (эти данные обеспечиваются системой Sentry) на веб-сайте Лаборатории реактивного движения, посвященном ОСЗ, размещается также следующая информация:

- a) описание программ по поиску ОСЗ и указание ссылок на их соответствующие веб-сайты;
- b) графические и статистические данные об истории обнаружения ОСЗ, которые свидетельствуют о впечатляющем увеличении показателей обнаружения после 1998 года;
- c) описание космических полетов к ОСЗ и указание ссылок на каждую программу;
- d) часто задаваемые вопросы об ОСЗ;
- e) интерактивные орбитальные диаграммы с изображением всех комет и астероидов;
- f) орбитальные элементы и абсолютные величины (оценки яркости);
- g) последние доклады НАСА, касающиеся ОСЗ;
- h) доклады о недавних исследованиях, проведенных персоналом Управления программы по ОСЗ Лаборатории реактивного движения, например, о пригодности гравитационных тягачей для изменения траектории угрожающих земле ОСЗ;
- i) последние новостные статьи, размещенные на посвященном ОСЗ веб-сайте;
- j) временные таблицы (эфемериды), которые используются астрономами для определения положений небесных тел, скоростей, удаленности от Солнца и Земли, видимой яркости и более чем сотни других параметров применительно к любому конкретному объекту. Применяемая в Лаборатории реактивного движения отмеченная премиями онлайн-система Horizons также используется международным научным сообществом для получения точной эфемеридной информации по 450 000 известным сегодня объектам в Солнечной системе. К числу этих объектов относятся само Солнце, планеты и их луны, астероиды, кометы и многочисленные космические аппараты. Эта система широко используется в целях проведения наблюдений, научных исследований и составления программ полетов для наблюдения и слежения за целями с помощью телескопов космического и наземного базирования, а также космических аппаратов. С начала функционирования системы Horizons в октябре 1996 года были направлены ответы более чем на 10 миллионов запросов (более 2 200 в день), полученных от 300 000 разных абонентов.

К числу самых последних достижений Управления программы по ОСЗ можно отнести следующие:

а) обнаружение нового астероида, обозначенного как 2009 VA, диаметром порядка 7 м, который 6 ноября 2009 года в 16 час. 30 мин. по восточному поясному времени пролетел приблизительно на расстоянии 2 земных радиусов (14 000 км) от поверхности Земли. Это – третий известный случай максимального сближения с Землей (без столкновения) занесенного в каталог астероида;

б) перерасчет сотрудниками Управления программы траектории ОСЗ "Апофис" на основе обновленных данных астрометрических наблюдений и уточнения существующих данных наблюдений. Согласно перерасчету вероятность опасного столкновения с Землей в 2036 году существенно уменьшилась с 1 к 45 000 до 1 к 250 000;

в) завершение сотрудниками Управления программы двух исследований по вопросу смягчения угрозы для Земли со стороны ОСЗ. Результаты этих исследований свидетельствуют о целесообразности использования гравитационного тягача для изменения орбит небольших астероидов и наличии динамических "замочных скважин" во время существенного сближения с Землей, допускающих возможность столкновения при последующей встрече с Землей. Максимальная эффективность гравитационных тягачей достигается в том случае, когда можно воспользоваться рычагом, создаваемым динамической "замочной скважиной";

г) оперативный и успешный прогноз о столкновении с Землей небольшого (диаметром в несколько метров) астероида 2008 TC₃, произошедшего 6 октября 2008 года в 2 час. 46 мин. по всемирному времени в северной части Судана, и успешное извлечение упавших метеоритов.

При разработке автоматического программного обеспечения, которое уже установлено в Управлении программы по ОСЗ, было учтено следующее поколение поисковых технологий, при которых, как ожидается, показатели обнаружения увеличатся более чем на порядок. Когда это произойдет, дополнительный объем работы будет осуществляться с помощью дополнительных работающих параллельно компьютеров, и никаких существенных изменений программного обеспечения не потребуется. Новое поколение поисковых технологий позволит, по всей вероятности, обнаруживать в 40 раз больше объектов, чем при нынешнем уровне предупреждений о столкновениях с Землей (в большинстве случаев речь идет о ситуациях, когда неточные расчеты первоначальной орбиты не исключают столкновения с Землей). Хотя некоторые процессы и элементы взаимодействия потребуются усовершенствовать, Управление программы по ОСЗ Лаборатории реактивного движения будет вполне в состоянии справиться с возросшим объемом работы.

Уменьшение угрозы сближения с Землей астероидов

Хотя Голливуд и придумал весьма эффектные способы, позволяющие остановить мчащийся к Земле и готовый столкнуться с ней астероид, решение подобной задачи еще никогда не поручалось ни одному национальному или международному учреждению, да и такой астероид еще не обнаружен. Однако проведен целый ряд академических и технических исследований о том, как избежать катастрофического столкновения с астероидом. Основная угроза в

обозримом будущем исходит от астероидов, поскольку их число во внутренней Солнечной системе в 100 раз превосходит число комет.

Огромный диапазон возможных размеров и траекторий угрожающих Земле астероидов, а также сроков оповещения о них означает, что проблема поиска надлежащего решения также имеет неодинаковые масштабы. Если время до возможного столкновения не исчисляется несколькими десятилетиями, то для изменения орбиты или дробления опасных астероидов, размеры которых превышают несколько сотен метров в диаметре, потребуется огромная энергия, например энергия ядерных взрывов.

Что касается куда более многочисленных астероидов диаметром менее нескольких сотен метров, то при наличии соответствующего времени до возможного столкновения – от нескольких лет до одного десятилетия – можно направить к объекту тяжелый космический аппарат-робот, который должен столкнуться с ним и изменить его скорость или чтобы в достаточной степени отклонить его траекторию и тем самым избежать столкновения с Землей. Возможности навигационных космических технологий по столкновению с небольшим телом были наглядно продемонстрированы 4 июля 2005 года, когда космический аппарат Deep Impact специально пробил комету Tempel 1 для изучения ее состава.

Применение ядерных взрывов и космических аппаратов для изменения траектории угрожающих Земле объектов изучено в определенных подробностях. Совсем недавно было предложено другое решение для небольшой подкатегории астероидов, которые могут пролетать в непосредственной близости от Земли за несколько лет до их прогнозируемого столкновения. Это решение заключается в том, что непосредственное приближение к астероиду оказывает на его движение настолько сильное воздействие, что даже относительно незначительное изменение его скорости до момента сближения многократно возрастет во время пролета, и по этой причине астероид при следующем проходе минует Землю. В таких относительно не частых случаях даже весьма скромная сила гравитационного притяжения между астероидом и летящим рядом космическим аппаратом с "микротягой" (получившим название "гравитационный тягач") может оказаться достаточной для того, чтобы изменить скорость астероида и не допустить его столкновения с Землей.

Для успешного уменьшения угрозы требуется, чтобы опасный астероид был обнаружен и чтобы его физические характеристики были изучены достаточно заблаговременно для принятия соответствующих ответных мер, и именно такую задачу преследует нынешняя программа НАСА по ОСЗ. Вместе с тем, учитывая преобладающую долю небольших ОСЗ, наибольшая угроза столкновения исходит от относительно небольших объектов, которые весьма трудно обнаружить заблаговременно. В результате следует также учитывать необходимость оповещения и эвакуации населения тех регионов Земли, которые в наибольшей степени пострадают от неминуемого столкновения с небольшим недавно обнаруженным объектом. Однако если такой объект будет обнаружен своевременно и если его угрожающая Земле траектория будет успешно изменена с помощью космических технологий, то это послужит убедительнейшим доказательством наших возможностей в области освоения космоса.

Консультативный совет представителей космического поколения

[Подлинный текст на английском языке]

В качестве члена Инициативной группы по объектам, сближающимся с Землей, Консультативный совет представителей космического поколения (КСКП) признает важность деятельности Рабочей группы по объектам, сближающимся с Землей, и со всей решимостью поддерживает ее усилия. Как отмечается в плане работы Рабочей группы на 2009 год, празднование Международного года астрономии может послужить основой для повышения уровня осведомленности об угрозе ОСЗ. Осознавая необходимость повышения осведомленности молодежи, КСКП принимает участие в осуществлении информационно-просветительских программ, направленных на привлечение молодежи.

В соответствии с конкурсом на лучшее решение проблемы астероидов, который КСКП проводит ежегодно с 2008 года, студенты и молодые специалисты должны направлять свои предложения с инновационными решениями задачи по изменению траектории астероидов. Эти предложения рассматривают эксперты, и победителю конкурса будет предоставлена возможность сделать доклад на ежегодном конгрессе представителей космического поколения, который проводится совместно с Конгрессом Международной астронавтической федерации. Благодаря этому конкурсу молодежь имеет возможность принять активное участие в изучении ОСЗ и связанных с этой проблемой вопросов.

КСКП выступил в роли одного из официальных спонсоров первой Конференции по планетарной защите по теме "Защита Земли от астероидов", которая проводилась МАА в апреле 2009 года в Гранаде, Испания. Два члена КСКП работали в качестве членов организационного комитета. КСКП воспользовался этой возможностью, чтобы объявить очередной конкурс на лучшее решение проблемы астероидов в 2009 году, а также опросить экспертов для выяснения их мнений по ряду важных тем в этой области, в том числе по вопросам политических решений, повышения осведомленности и использования ядерных устройств. Был снят документальный фильм, предназначенный для широкой общественности и призванный подробно ознакомить аудиторию с опасностями и возможностями будущего использования ОСЗ. Этот фильм можно посмотреть на веб-сайте КСКП.

Члены КСКП выступили с презентациями о деятельности Консультативного совета по изучению ОСЗ на Конференции по ОСЗ, которая проводилась в штате Небраска, Соединенные Штаты, в апреле 2009 года, и на Конгрессе Международной астронавтической ассоциации, который проходил в Тэджоне, Республика Корея, в октябре 2009 года.

КСКП намерен продолжать работу по повышению осведомленности молодежи и ее вовлечению в решение проблемы ОСЗ, а также информировать молодежь о ходе работы по таким вопросам, как деятельность Инициативной группы. КСКП убежден в том, что информированная общественность, и в частности молодежь, может положительно влиять на уменьшение остроты проблем, связанных с ОСЗ.

Фонд за безопасный мир

[Подлинный текст на английском языке]

В 2009 году Фонд "За безопасный мир" стал активным членом Инициативной группы по объектам, сближающимся с Землей. Для оказания поддержки усилиям по решению проблемы ОСЗ Фонд стал организатором практикума по вопросам управления ОСЗ с уделением основного внимания вопросам международного права и политики совместно с программой по космическому праву и праву в области телекоммуникаций Университета штата Небраска в Линкольне, Соединенные Штаты. Через неделю после проведения практикума Фонд представил его итоги на первой Конференции МАА по планетарной защите по теме "Защита Земли от астероидов" и предложил провести сессию по международным аспектам управления ОСЗ.

В 2009 году Фонд выделил грант Университету штата Небраска для проведения исследования правовых вопросов, связанных с ОСЗ, оказал помощь в издании специального выпуска по ОСЗ под названием "Планетарный доклад" совместно с Планетарным обществом (выходит в свет в 2010 году), представил статьи для публикации в журналах, посвященных вопросам космоса и образования, и оказал помощь автору Майку Муру в работе над книгой о защите Земли.

Фонд "За безопасный мир" планирует провести в 2010 году следующие мероприятия по вопросам планетарной защиты: практикум по сети информации анализа и оповещения и подготовка учебника по ОСЗ с редактируемой страницей для журналистов, парламентариев и дипломатов.
