



## Генеральная Ассамблея

Distr.: General  
5 December 2006

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

Добавление

#### Содержание

	<i>Стр.</i>
I. Введение .....	2
II. Ответы, полученные от государств-членов .....	2
Германия .....	2
Япония .....	4
Латвия .....	6
Польша .....	6
Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии .....	6



## **I. Введение**

1. На своей сорок второй сессии в 2005 году Научно-технический подкомитет Комитета по использованию космического пространства в мирных целях внес поправки в план работы по пункту повестки дня, касающемуся объектов, сближающихся с Землей, на 2006 и 2007 годы (A/AC.105/848, приложение I, пункт 20), который был принят Подкомитетом на его сорок первой сессии в 2004 году (см. A/AC.105/823, приложение II, пункт 18). В соответствии с измененным планом работы Подкомитет на своей сорок четвертой сессии в 2007 году рассмотрит полученные от государств-членов и международных организаций доклады о проводимых ими мероприятиях в связи с объектами, сближающимися с Землей, включая космические полеты, поиск и сопровождение, а также о планах будущей деятельности.
2. Настоящий документ подготовлен Секретариатом на основе информации, полученной от таких государств-членов, как Германия, Латвия, Польша, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии и Япония.

## **II. Ответы, полученные от государств-членов**

### **Германия**

[Подлинный текст на английском языке]

#### **Институт планетных исследований Германского аэрокосмического центра, Берлин**

##### *a) Введение*

1. Ученые Института планетных исследований при Германском аэрокосмическом центре в Берлин-Адлерсхофе уже много лет участвуют в международных исследованиях объектов, сближающихся с Землей (ОСЗ). Эта работа включает кампании по обзору неба для определения физических характеристик ОСЗ с помощью крупных астрономических наземных и космических телескопов, время использования которых для наблюдений предоставляется на конкурсной основе. Важными направлениями их деятельности в этой области являются также предварительная обработка и анализ данных, теоретические исследования и публикация результатов в крупных реферативных журналах. Эта работа в основном ведется шестью учеными и двумя аспирантами на институтской Кафедре астероидов и комет.

##### *b) Наблюдение объектов, сближающихся с Землей*

2. В настоящее время одним из основных направлений деятельности являются наблюдения, осуществляемые в тепловой инфракрасной области спектра с помощью таких телескопов, как "Кек" и инфракрасный телескоп Национального управления по авиации и исследованию космического пространства (НАСА) Соединенных Штатов Америки, которые находятся на горе Мауна-Кеа на Гавайях, и космический телескоп "Спитцер" НАСА. Данные этих наблюдений позволяют определить такие важнейшие параметры, как размер и альbedo ОСЗ и получить информацию о поверхностных

характеристиках на основе тепловой инерции. Для разъяснения результатов этих наблюдений требуется значительная теоретическая работа и моделирование на компьютере физических характеристик ОСЗ. Недавно Институт планетных исследований успешно представил предложения по использованию времени космического телескопа "Спитцер" НАСА для исследования физических характеристик очень маленького и быстро вращающегося ОСЗ и для определения размера и характера потенциальной цели космического проекта "Дон Кихот" Европейского космического агентства (ЕКА). Эта работа ведется совместно с группами в Соединенных Штатах (Массачусетский технологический институт и Гавайский университет) и в Европе (Королевский университет в Белфасте, Хельсинкский университет; и Туринская астрономическая обсерватория, Италия). В настоящее время один научный сотрудник работает над докторской диссертацией в этой области.

3. На основе сотрудничества институтов Скандинавских стран (Хельсинкский университет, Университет Уппсалы, Университет Осло и Копенгагенский университет) продолжается программа наблюдений ОСЗ. В рамках этой программы Североевропейский оптический телескоп на острове Лас-Пальмас, Испания, используется для фотометрических наблюдений кривой блеска ОСЗ и для астрономического сопровождения вновь обнаруженных ОСЗ.

4. Институт планетных исследований в сотрудничестве с обсерваторией Калар Альто в Испании с 2007 года собирается использовать 1,2-метровый телескоп с дистанционным управлением для фотометрических и астрометрических наблюдений ОСЗ.

*c) Теоретические исследования и моделирование*

5. В ходе работы над докторской диссертацией в сотрудничестве с Дрезденским технологическим университетом были изучены и смоделированы различные возможные способы отклонения орбит астероидов и комет с целью недопущения их столкновения с Землей. В рамках этой работы был подготовлен набор программного обеспечения для имитации возможного риска столкновения и определения оптимальной стратегии отклонения. Результатом этой работы стала успешная защита диссертации в Берлинском техническом университете.

6. В настоящее время в рамках теоретического исследования с использованием усовершенствованных методов компьютерного моделирования и имитации изучается формирование кратеров и другие последствия столкновений астероидов и комет с Землей. Это исследование также является темой успешно защищенной докторской диссертации, которая была подготовлена в сотрудничестве с Брауншвейгским техническим университетом.

*d) Участие в космических программах, связанных с объектами, сближающимися с Землей*

7. В будущем предусматривается активное участие в планировании прототипного проекта ЕКА "Дон Кихот" по снижению опасности столкновения с Землей, возможность реализации которого в настоящее время изучает консорциум европейских промышленных и научных партнеров. Институт планетных исследований является членом этого консорциума, который успешно

завершил исследование на этапе А этого проекта, результаты которого недавно опубликовало ЕКА.

*e) База данных об объектах, сближающихся с Землей*

8. Помимо вышеуказанных основных направлений исследовательской деятельности создана и ведется интерактивная база данных о физических свойствах всех известных ОСЗ, которая размещена в Интернете по адресу <http://earn.dlr.de>. Обновление этой базы данных проводится на ежедневной основе.

*f) Европейская болидная сеть*

9. Институт планетных исследований участвует в эксплуатации сети камер кругового обзора, регистрирующих следы траекторий крупных метеороидов, сталкивающихся с Землей. Европейская болидная сеть служит источником базовых данных для расчета потока массы в околоземном пространстве и вероятности столкновения с более крупными телами. Этот проект осуществляется в сотрудничестве с Онджейовской обсерваторией в Чешской Республике.

*g) Германский центр "Космическая стража"*

10. Институт планетных исследований предлагает создать в Германии центр "Космическая стража", который, как и аналогичные организации в Соединенных Штатах (Управление программы по вопросам ОСЗ при Лаборатории реактивного движения) и Соединенным Королевством (Информационный центр по вопросам ОСЗ), явится связующим звеном между исследовательской деятельностью и широкой общественностью и в доступной форме будет доводить до сведения общественных и правительственных организаций научную информацию, а также оказывать поддержку руководству в организации участия Германии в международных мероприятиях, связанных с опасностью столкновения с ОСЗ и с планами защиты от них.

*h) Публикации*

11. Публикации, касающиеся вышеперечисленных научных исследований, предоставляются по запросу. С ежегодными докладами можно ознакомиться на веб-сайте по адресу <http://solarsystem.dlr.de/КК>. Другие публикации Института планетных исследований размещены на веб-сайте по адресу <http://elib.dlr.de/perl/search>.

## **Япония**

[Подлинный текст на английском языке]

1. Связанная с ОСЗ деятельность в Японии началась с создания в 1996 году Японской ассоциации "Космическая стража" (ЯАКС). Основной задачей ассоциации является информационно-просветительская деятельность. ЯАКС опубликовала две книги и множество статей в журналах и газетах.

2. Для обнаружения ОСЗ ЯАКС создала 1-метровые телескопы с широким углом поля обзора, которые стали использоваться в 2002 году. Однако слежение было сопряжено с трудностями из-за слабой проникающей силы телескопа (18,5 звездной величины). Вследствие этого ЯАКС смогла обнаружить только один новый ОСЗ и проводить последующие наблюдения ОСЗ, обнаруженных с помощью других телескопов. В таблице ниже представлен перечень последующих наблюдений ОСЗ. К концу 2006 года ЯАКС планирует провести ремонт 1-метрового телескопа и в дальнейшем обнаруживать объекты до 20,5 звездной величины, что сопоставимо с показателем обнаружения, который обеспечивают телескопы Catania и Spacewatch.

Таблица

**Наблюдения ОСЗ японской ассоциацией "Космическая стража"  
(по состоянию на август 2006 года)**

Год	<i>Астероиды, сближающиеся с Землей</i>			<i>Кометы</i>	
	<i>Количество наблюдений</i>	<i>Количество измерений положения</i>	<i>Сумма измерений положения</i>	<i>Количество наблюдений</i>	<i>Количество измерений положения</i>
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	17	221	2 488	2	10
<b>Итого</b>	<b>178</b>	<b>2 071</b>	<b>24 930</b>	<b>73</b>	<b>922</b>

3. За десятилетний период своей деятельности ЯАКС подготовила в просветительных целях пакет учебно-образовательных материалов (на японском и английском языках) по теме обнаружения ОСЗ. Свои программы ЯАКС планирует представить более чем 1 000 человек.

4. Другим важным мероприятием, касающимся ОСЗ, является полет космического зонда "Хаябуса" к астероиду Итокава. Осенью 2005 года, когда этот астероид приблизился, было получено много его увеличенных снимков и была предпринята попытка осуществить возвращение образцов с поверхности астероида на Землю. В настоящее время зонд "Хаябуса" держит путь к Земле. При рассмотрении проекта по устранению опасности этого ОСЗ, прежде чем Итокава столкнется с Землей, требуется тщательно изучить различные физические параметры. В настоящее время Японское агентство аэрокосмических исследований рассматривает возможность осуществления нового проекта по возвращению образцов.

## **Латвия**

[Подлинный текст на английском языке]

Международный радиоастрономический центр в Вентспилсе (VIRAC) и Институт астрономии Латвийского университета в сотрудничестве с Академией наук Украины и Академией наук Российской Федерации в настоящее время реализуют план присоединения к сети радиолокационных наблюдений ОСЗ в полосе частот 5 ГГц. Был сконструирован и опробован соответствующий приемник. Планируется, что полное участие в программе наблюдений начнется в 2007 году. В настоящее время научные сотрудники VIRAC и Института астрономии осуществляют обработку собранных данных.

## **Польша**

[Подлинный текст на английском языке]

Сколь-нибудь существенных мероприятий по тематике ОСЗ не проводилось. Некоторые проводимые в академических центрах в Польше мероприятия носят ограниченный характер и связаны с моделированием орбит ОСЗ и последствий столкновений ОСЗ с Землей.

## **Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии**

[Подлинный текст на английском языке]

### *a) Введение*

1. Британский национальный космический центр (БНКЦ) продолжает активно участвовать 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 Инициативной группе по объектам, сближающимся с Землей, Комитета по использованию космического пространства в мирных целях.

2. Соединенное Королевство располагает весьма развитым потенциалом в области изучения ОСЗ, который основан на достижениях астрономии, планетологии и космических наблюдений и который БНКЦ регулярно использует для получения объективных консультаций и помощи по техническим вопросам. В 2005 году организации Соединенного Королевства проводили мероприятия самого различного характера, некоторые из которых кратко описаны ниже.

### *b) Дистанционное наблюдение и измерение ОСЗ*

3. Сообщество британских астрономов из Даремского университета, Королевского университета в Белфасте и Эдинбургского университета

присоединилось к группе американских и германских институтов в целях использования телескопа нового поколения Pan-STARRS (Система телескопов панорамного обзора и быстрого реагирования) с крупнейшей в мире цифровой камерой, расположенного на гавайском острове Мауи, для наблюдения и определения характеристик ОСЗ и других тел в рамках и за пределами Солнечной системы. Эта работа дополнит проводимые этими группами исследования по обнаружению, сопровождению и астрометрии, о которых сообщалось Научно-техническому подкомитету в предыдущих докладах.

*c) Непосредственное наблюдение и измерение ОСЗ*

4. В Открытом университете помимо теоретических исследований, направленных на понимание строения менее крупных тел в Солнечной системе, проводится 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 будут играть ключевую роль в проведении непосредственных измерений на поверхности ОСЗ, которые должны быть по характеру весьма тонкими, и в получении информации о структуре и механических свойствах тела, имеющей важное значение для уменьшения опасности и степени воздействия этого тела. В более широком плане Открытый университет проявляет интерес к приборам для непосредственного исследования физических и биохимических свойств ОСЗ и других менее крупных тел Солнечной системы.

*d) Оценка риска*

5. Группа астронавтических исследований Саутгемптонского университета проводит обширные исследования по последствиям столкновений ОСЗ с Землей. В 2004-2005 годах была разработана компьютерная программа для оценки вызванных столкновением последствий для населения, и в 2005 году эта программа была использована для анализа столкновений в рамках конкретных тематических исследований. Первое из них касалось оценки количества пострадавших в результате падения космических объектов на сушу и в море вблизи Соединенного Королевства, а второе – последствий для населения, связанных с возможным столкновением с астероидом 99942 "Апофис" в 2036 году. Результаты этих исследований будут опубликованы в материалах по работе Симпозиума Международного астрономического союза о роли двойных звезд в качестве решающих средств и критериев в современной астрофизике, который был проведен в Праге в августе 2006 года.

6. Цель программы исследований по ОСЗ, проводимой в Саутгемптонском университете, состоит в оценке глобальной угрозы Земле со стороны небольших ОСЗ диаметром менее одного километра. Поражающие факторы столкновения ОСЗ оказывают серьезное воздействие на экосистему Земли и население. Главной задачей исследования является учет каждого поражающего фактора столкновения и разработка соответствующей модели для его имитации. С этой целью разрабатывается компьютерная программа, способная моделировать столкновения с небольшими ОСЗ. Эта программа анализирует степень опасности на местном и глобальном уровнях и оценивает последствия столкновения для населения. Каждый из поражающих факторов столкновения

окажет различной степени воздействие на население и инфраструктуру. Поэтому ключевой особенностью моделирования является анализ коэффициента смертности и стоимости инфраструктуры. Общая оценка опасности столкновения с ОСЗ будет оцениваться по показателям жертв среди населения и ущерба инфраструктуре.

7. С помощью компьютерной моделирующей программы сначала объект отслеживается, когда он входит в область действия силы притяжения Земли. Затем моделируется его прохождение через атмосферу с учетом абляции и действия аэродинамических сил. Объект либо полностью расходует свою энергию в атмосфере, в результате чего происходит взрыв в воздухе, либо врезается в Землю. При моделировании соударения используются алгоритмы, взятые из современной литературы. К поражающим факторам столкновения относятся всплеск сейсмоактивности, ударные волны, излучение, вызванное образованием огненного шара, и разброс взорванной породы. Падение в океан требует моделирования цунами, которые вызовут затопление прибрежной зоны во всем мире.

8. Результаты моделирования показывают, какое воздействие каждый из поражающих факторов столкновения может оказывать на население, при этом анализ может быть проведен для любой точки планеты. Оценка количества погибших будет дополняться результатом экономических потерь, вызванных разрушением инфраструктуры. Эти два показателя позволят провести оценку опасности ОСЗ на глобальной и страновой основе. Можно исследовать последствия любых известных событий, связанных с ОСЗ, для отдельных стран. Кроме того, благодаря методам численного моделирования можно будет анализировать степень угрозы, что позволит всем понять существующий для каждого риск, связанный с возможным столкновением Земли с космическими телами.

9. Дальнейшее продвижение этой работы связано с разработкой более мощной компьютерной программы, названной "ОСЗ-импактор", которая будет использоваться для глобального анализа воздействия поражающих факторов столкновения с ОСЗ на население и инфраструктуру. Эта программа включает в себя сложные модели последствий в случае взрывов объектов в воздухе, падений на сушу и падений в океан. Планируется, что программа исследований, которую совместно финансируют Саутгемптонский университет и БНКЦ, будет завершена в 2007 году.

*e) Ослабление угрозы*

10. Работа, проводимая в Университете Глазго, предусматривает разработку фундаментальной теории оптимального контроля и ее применения к перехвату опасных ОСЗ. Будут оптимизированы различные параметры, такие как время, масса, корректировка орбиты, максимальное отклонение и т.д. Будет проведена также 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 проведена оценка преимуществ и недостатков 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. В настоящее время, в первый год этой трехлетней программы, исследования одновременно ведутся по двум направлениям. Первое из них связано с разработкой общих алгоритмов оптимизации для межпланетных траекторий. Разработанные средства затем используются для расчета ряда возможных траекторий для перехвата ОСЗ. Эти траектории устойчивы к неопределенностям, касающимся как космических аппаратов, так и параметров ОСЗ. Второе направление предусматривает сравнительную оценку различных методов отклонения. Ученые исследовали, в частности, как кинетические методы отклонения (ядерные и импакторные), так и методы использования малой тяги (ускоритель массы, солнечный коллектор и электрический движитель) относительно трех ключевых параметров: достижимая величина пролета у Земли, время предупреждения и общая масса, выводимая на орбиту. Кроме того, исследовательская группа провела анализ технической готовности различных методов. Дальнейшая работа предусматривает разработку более точных моделей статических и динамических характеристик астероидов и анализ их возможного влияния на определенные методы отклонения или даже на отказ от них, а также дальнейшую оценку других методов, таких как "гравитационный тягач" и эффект Ярковского.

11. Компания QinetiQ и Открытый университет участвуют в исследованиях на этапе А проекта "Дон Кихот" ЕКА. Открытый университет участвует также в исследовательской разработке Национального центра космических исследований Франции по проекту сближения с простейшим двойным ОСЗ и посадки на него. Участниками исследовательской группы являются также Итальянское космическое агентство и Германский аэрокосмический центр. Кроме того, сотрудники Королевского университета в Белфасте и Открытого университета по-прежнему являются членами Консультативного комитета ЕКА по полету к объекту, сближающемуся с Землей.

*f) Распространение информации*

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

13. Первым из них является Центр космической стражи, который находится в бывшей Поуистской обсерватории около Найтона в среднем Уэльсе. Он представляет Фонд "Космическая стража" в качестве Международного информационного центра "Космическая стража". Центр создал национальную Сеть кометной и астероидной информации и осуществляет хорошо организованную информационно-просветительскую программу. В настоящее время он поддерживает связи с организациями "Космическая стража" в 17 странах и содействует созданию новых таких организаций.

14. Вторым центром является Британский информационный центр по объектам, сближающимся с Землей, который был создан во исполнение рекомендаций 13 и 14 доклада британской Целевой группы по потенциально опасным объектам, сближающимся с Землей. Информационный центр управляется консорциумом, который возглавляет Национальный космический центр на основе контракта 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 коммуникации. Центр консультируют семь академических институтов, занимающихся тематикой ОСЗ: Королевский университет в Белфасте, британский Центр астрономической технологии, Музей естественной истории, Лондонский университет королевы Мэри, Имперский колледж и Лестерский университет. Кроме того, действуют три региональных центра со связанными между собой экспозициями и доступом к базе информационного центра. Они расположены в районе W5 в Белфасте, Музее естественной истории в Лондоне и Королевской обсерватории в Эдинбурге. На веб-сайте информационного центра ([www.near-earth-objects.co.uk](http://www.near-earth-objects.co.uk)) размещены виртуальная экспозиция, раздел ресурсов (для преподавателей и представителей средств массовой информации) и последние новости об ОСЗ, включая ответы на часто задаваемые вопросы. Веб-сайт предоставляет также доступ к докладу британской Целевой группы.

15. В Открытом университете студентам предлагается курс, включающий ОСЗ в качестве одной из семи охватываемых тем, причем не только научные аспекты, но и смежные аспекты, касающиеся связи, оценки риска, этических, политических и организационных вопросов.

g) *Стратегический подход*

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

---