



## Генеральная Ассамблея

Distr.: Limited  
9 December 2011  
Russian  
Original: English

### Комитет по использованию космического пространства в мирных целях

Научно-технический подкомитет

Сорок девятая сессия

Вена, 6–17 февраля 2012 года

Пункт 12 предварительной повестки дня\*

Объекты, сближающиеся с Землей

### Объекты, сближающиеся с Землей, 2010–2011 годы

#### Предварительный доклад Инициативной группы по объектам, сближающимся с Землей

#### I. Введение

1. Инициативной группе по объектам, сближающимся с Землей<sup>1</sup>, учрежденной во исполнение рекомендации 14 третьей Конференции Организации Объединенных Наций по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях (ЮНИСПЕЙС-III), были поручены следующие задачи:

- а) рассмотрение содержания, структуры и организации работы, проводимой по объектам, сближающимся с Землей (ОСЗ);
- б) выявление пробелов в проводимой работе, требующих дополнительной координации и/или участия других стран или организаций;
- в) разработка мер по улучшению международной координации в сотрудничестве со специализированными учреждениями.

\* A/AC.105/C.1/L.310.

<sup>1</sup> Объекты, сближающиеся с Землей (ОСЗ), — это астероиды или кометы, траектория движения которых проходит в пределах 1,3 астрономической единицы от Солнца и следовательно в пределах 0,3 астрономической единицы, или порядка 45 млн. километров, от орбиты Земли. В число ОСЗ входят объекты, которые в какой-то момент эволюции своей орбиты в будущем сблизятся с Землей. ОСЗ возникают, как правило, из объектов, которые под воздействием гравитационных возмущений от близлежащих планет переходят на орбиты тесного сближения с Землей.





2. На своей пятьдесят первой сессии в 2008 году Комитет по использованию космического пространства в мирных целях с удовлетворением отметил работу, проведенную Рабочей группой по объектам, сближающимся с Землей, своего Научно-технического подкомитета и Инициативной группой по объектам, сближающимся с Землей, и одобрил пересмотренный многолетний план работы на 2009–2011 годы<sup>2</sup>, содержащийся в докладе Подкомитета (A/AC.105/911, приложение III). В соответствии с этим планом работы в 2011 году перед Рабочей группой и Инициативной группой по объектам, сближающимся с Землей, стоят следующие задачи:

- рассмотрение докладов, представляемых в рамках ежегодно запрашиваемой информации о деятельности по объектам, сближающимся с Землей, и продолжение межсессионной работы
- доработка соглашения о международных процедурах противодействия угрозе со стороны ОСЗ и привлечение международных участников
- обзор прогресса в области международного сотрудничества и взаимодействия в проведении наблюдений за ОСЗ и в укреплении потенциала в области обмена, обработки, архивирования и распространения данных в целях обнаружения опасных ОСЗ
- рассмотрение окончательного доклада Инициативной группы по объектам, сближающимся с Землей.

3. На своей пятьдесят четвертой сессии в 2011 году Комитет по использованию космического пространства в мирных целях одобрил рекомендацию Научно-технического подкомитета и его Рабочей группы по объектам, сближающимся с Землей<sup>3</sup> (A/AC.105/987, приложение III, пункт 9), продолжить в период 2012–2013 годов осуществление многолетнего плана работы следующего содержания:

2012 год Рассмотрение докладов, представляемых в рамках ежегодно запрашиваемой информации о деятельности по объектам, сближающимся с Землей, и продолжение межсессионной работы. Обзор прогресса в области международного сотрудничества и взаимодействия в проведении наблюдений за ОСЗ. Содействие укреплению международного потенциала в области обмена, обработки, архивирования и распространения данных в целях обнаружения опасных объектов, сближающихся с Землей. Продолжение начатой в межсессионный период работы по разработке международных процедур противодействия угрозе со стороны объектов, сближающихся с Землей, и по достижению согласия в отношении этих процедур. Рассмотрение обновленной информации, представленной в предварительном докладе Инициативной группы по объектам, сближающимся с Землей. Обзор прогресса в области активизации работы сети информации, анализа и оповещения

---

<sup>2</sup> Официальные отчеты Генеральной Ассамблеи, шестьдесят третья сессия, Дополнение № 20 (A/63/20), пункт 153.

<sup>3</sup> Там же, шестьдесят пятая сессия, Дополнение № 20 (A/65/20), пункт 137.



об ОСЗ (СИАО) и группы по планированию миссий и операциям.

2013 год Рассмотрение докладов, представляемых в рамках ежегодно запрашиваемой информации о деятельности по объектам, сближающимся с Землей, и продолжение межсессионной работы. Обзор прогресса в области международного сотрудничества и взаимодействия в проведении наблюдений за объектами, сближающимися с Землей, и укреплении потенциала в области обмена, обработки, архивирования и распространения данных в целях обнаружения опасных объектов, сближающихся с Землей. Доработка соглашения о международных процедурах противодействия угрозе со стороны объектов, сближающихся с Землей, и привлечение международных участников. Рассмотрение окончательного доклада Инициативной группы по объектам, сближающимся с Землей. Обзор прогресса в области активизации работы СИАО и группы по планированию миссий и операциям, а также оценка их работы.

4. Настоящий предварительный доклад содержит резюме материалов, полученных от членов Инициативной группы по объектам, сближающимся с Землей, за 2011–2012 годы, и дополняет предыдущий предварительный доклад за период 2010–2011 годов (A/AC.105/C.1/L.308). Настоящий доклад охватывает деятельность и вопросы, касающиеся угрозы ОСЗ, обеспечения понимания связанного с такими объектами риска, а также меры, необходимые для устранения этого риска. В соответствии с кругом задач Инициативной группы ожидается, что каждый год будет издаваться обновленный предварительный доклад относительно существующего уровня знаний, соответствующих мероприятий и консенсуса по установлению очередности рассмотрения вопросов и их возможных решений. Более подробно такая деятельность описывается в ежегодных национальных докладах, представляемых Комитету государствами-членами, в докладах специализированных органов Комитету и в сообщениях членов Комитета и наблюдателей при нем на ежегодной сессии Научно-технического подкомитета.

## **II. Предварительный доклад Инициативной группы по объектам, сближающимся с Землей**

### **A. Обнаружение и дистанционное определение характеристик объектов, сближающихся с Землей**

5. Инициативная группа отметила, что первым шагом в оценке угрозы столкновения с ОСЗ является его обнаружение, измерение его траектории и определение размера по наблюдаемой яркости и альбедо. Наиболее значительный вклад в дело обнаружения и дистанционного определения характеристик ОСЗ внесли Соединенные Штаты Америки. В рамках программы по объектам, сближающимся с Землей, Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА)



Соединенных Штатов финансировалась работа пяти исследовательских групп по ОСЗ, которые используют девять отдельных 1-метровых обзорных телескопов в юго-западных районах Соединенных Штатов и на Гавайских островах и один телескоп в Австралии для обнаружения объектов яркостью в среднем до 20-й звездной величины. Программу по объектам, сближающимся с Землей, дополняли мероприятия по последующему наблюдению, проводимые многими астрономами-профессионалами и любителями во всем мире.

6. Инициативная группа с удовлетворением узнала о том, что Европейское космическое агентство (ЕКА) приступило к осуществлению программы обеспечения пространственно-ситуационной осведомленности (space situational awareness), один из сегментов которой касается угрозы ОСЗ. Как указано в документе, касающемся требований пользователей, часть этой программы посвящена проведению наблюдений с уделением основного внимания сопровождению объектов. Что касается других телескопов, то в 2010 году для наблюдения ОСЗ в течение четырех ночей каждый месяц был предоставлен 1-метровый телескоп ЕКА Optical Ground Station, расположенный на острове Тенерифе, Испания. Телескоп используется прежде всего для сопровождения ОСЗ и для проверки стратегий обзорных наблюдений. В рамках проводимых исследований было предложено использовать так называемый "широкий обзор" в качестве важного вклада ЕКА в текущие обзорные наблюдения в контексте программы пространственно-ситуационной осведомленности. Инициативная группа с удовлетворением узнала также о том, что ЕКА оказало поддержку части операций сайта по динамике объектов, сближающихся с Землей (NEODyS), "приоритетному перечню" Центрального узла "Космической стражи" и базе данных Европейского центра изучения астероидов.

7. Инициативная группа признала, что на международном уровне предпринимаются значительные усилия для обнаружения и, в меньшей степени, сопровождения потенциально опасных ОСЗ размером более одного километра в диаметре. Как указано на веб-сайте Лаборатории реактивного движения НАСА ([www.jpl.nasa.gov](http://www.jpl.nasa.gov)), по состоянию на 1 декабря 2011 года, было обнаружено 832 астероида, сближающихся с Землей (АСЗ), диаметром более 1 000 метров (включая 151 потенциально опасный астероид), из которых 14 было обнаружено в 2010 году, а 13 — в 2011 году (вплоть до 1 декабря). По оценкам, число АСЗ диаметром более 1 000 метров возросло до  $966 \pm 45$ ;<sup>4</sup> 832 АСЗ диаметром более 1 000 метров соответствуют  $86 \pm 4$  процентам от общего ориентировочного числа АСЗ. По состоянию на 1 декабря 2011 года, общее число известных АСЗ всех размеров составляло 8 397, а общее число околоземных комет — 90, в результате чего общее число известных ОСЗ достигло 8 487. Международный астрономический союз регулярно обновляет эти цифры на своем веб-сайте ([www.iau.org/public/nea/](http://www.iau.org/public/nea/)). Обнаружение ОСЗ крупнее одного километра в диаметре стало редкостью. Вместе с тем Инициативная группа отметила, что значительную опасность представляет также столкновение с объектами размером 100–1 000 метров, наблюдение которых в настоящее время еще не оптимизировано.

<sup>4</sup> См. [http://cms3.dynaweb.nl/users/esa/docs/11C03\\_Planetary\\_Defense/session2.htm](http://cms3.dynaweb.nl/users/esa/docs/11C03_Planetary_Defense/session2.htm).



8. Поскольку ОСЗ размером 140 метров и более могут представлять более реальную угрозу для Земли, чем не столь многочисленные ОСЗ километрового размера, Инициативная группа рекомендовала НАСА во взаимодействии с его международными партнерами продолжать поиск путей к снижению порога для обнаружения таких объектов до 140 метров. Инициативная группа рекомендовала ЕКА осуществить планы, касающиеся сопровождения и определения характеристик ОСЗ, и оказать поддержку программам наблюдений, предложенным в контексте текущих исследований. Особое внимание следует уделить созданию центров наблюдения в Южном полушарии. Кроме того, Инициативная группа отметила, что важнейшими первыми шагами в определении опасности ОСЗ и организации действий по ее устранению являются обнаружение и точное определение орбиты ОСЗ и что необходимо иметь средства и возможности для сбора и быстрой обработки данных об обнаруживаемых ОСЗ. Инициативная группа отметила также, что некоторые ОСЗ являются по своему характеру двойными, т. е. имеют сопровождающих их спутников, которые сами по себе являются достаточно крупными и представляют угрозу, и что такие спутники могут усложнять рассмотрение планов отклонения их орбит. В этой связи Инициативная группа выразила удовлетворение в связи с тем, что радиолокационная станция наблюдения планет в Аресибо, Пуэрто-Рико, функционирование которой обеспечивает Корнеллский университет Национального фонда науки Соединенных Штатов, будет работать во время появления астероида Апофис в 2012 и 2013 годах. Это стало возможным благодаря финансированию со стороны Национального фонда науки и НАСА. Использование станции в Аресибо в этот период будет иметь важное значение для определения того, насколько серьезной является угроза столкновения Апофиса с Землей в 2036 году.

9. По мнению Инициативной группы, кампанию скоординированных наблюдений астероида Апофис следует провести в конце 2012 и начале 2013 года, когда видимая звездная величина Апофиса будет около 16 ( $m_v \sim 16$ ), в целях уточнения его эфемериды и, в частности, определения магнитуды негравитационных сил (эффект Ярковского), сведения о которой необходимы для точной орбитальной экстраполяции. Поскольку наблюдать за Апофисом легче будет в Южном полушарии, ожидается, что в ходе такой кампании будут задействованы обсерватории в Африке, Австралии и Южной Америке.

10. Инициативная группа с удовлетворением узнала, что Система телескопов панорамного обзора и быстрого реагирования (Pan-STARRS), которую финансируют Военно-воздушные силы Соединенных Штатов, в 2010 году приступила к регулярным наблюдениям и стала предоставлять данные Центру малых планет Международного астрономического союза. За счет финансирования НАСА завершено создание потенциала для обнаружения движущихся объектов в собираемых данных изображений и выделения наблюдений вновь открываемых объектов, а также известных объектов; НАСА также частично финансировало работу телескопа Pan-STARRS 1 в целях поиска ОСЗ. Ожидается, что по мере развития проекта в Центр станут поступать тысячи наблюдений. Отдел планетоведения НАСА финансирует также усилия по включению потенциала обнаружения ОСЗ в сегмент обработки данных спутника для широкополосной съемки в ИК-диапазоне спектра (WISE), спонсором которого выступает Отдел астрофизики НАСА.



Главная задача этого космического аппарата заключается в подготовке подробной карты внегалактического неба в четырех ИК-диапазонах, однако в процессе сбора таких данных появится возможность для извлечения и обработки характерных признаков многих ОСЗ и других астероидов и комет, в том числе почти не отражающих видимого света, в ИК-диапазоне излучений и направления полученных данных наблюдений в Центр малых планет. Переходные данные изображений будут также архивироваться для использования при подготовке более точных оценок размеров известных объектов и станут дополнительным ресурсом для обнаружения объектов в архивах наблюдений. Значение наблюдений, предшествовавших открытию, состоит в том, что извлечение данных наблюдений из имеющихся архивов изображений после открытия того или иного объекта, позволяет произвести расчет и корреляцию прежних позиций объекта с архивированными наборами изображений.

11. Канадское космическое агентство сообщило Инициативной группе о планируемом в 2012 году запуске спутника для наблюдения объектов, сближающихся с Землей (NEOSSat). Задача этого микроспутника — содействовать пониманию распределения орбит, физических характеристик, состава, происхождения и прошлого ОСЗ. Он создается для наблюдения окосолнечного района — единственной части звездного неба, в которой возможно обнаружение астероидов, орбиты которых проходят полностью внутри орбиты Земли. Он будет также способен открывать астероиды семейства Атен. К атенам относят АСЗ, имеющие орбиту с величиной большой полуоси ( $a$ ) менее одной астрономической единицы и величиной афелия более 0,9833 астрономической единицы. По оценкам, 6 процентов всех АСЗ — атены. Инициативная группа призвала агентства рассмотреть и другие возможности для решения подобных дополнительных задач первой и второй категорий важности при запуске будущих спутников.

12. AsteroidFinder<sup>5</sup> — проект Германского аэрокосмического центра (ДЛР). Космический аппарат пробудет на орбите один год, его запуск запланирован на 2013 год. Спутник оборудован 30-сантиметровым телескопом с зоной обзора 2 x 2 градуса и будет запущен на гелиосинхронную низкую околоземную орбиту. Цель спутника будет заключаться в поиске объектов, находящихся в пределах земной орбиты, — определенного класса ОСЗ, чьи орбиты лежат полностью внутри орбиты Земли, а видимая звездная величина не превышает 18,5. Из-за их близости к Солнцу, объекты, находящиеся в пределах земной орбиты, чрезвычайно трудно обнаружить с Земли. Из около 8 500 обнаруженных ОСЗ только 10 находятся в пределах земной орбиты. Тем не менее, считается, что существует более 1 000 таких объектов диаметром более 100 метров. Моделирование показало, что с помощью AsteroidFinder за год, в течение которого он будет действовать, удастся обнаружить десятки ранее не известных объектов, находящихся в пределах земной орбиты, и получить возможность охарактеризовать их совокупность с точки зрения общего количества, орбитальных свойств и распределения по размерам, а также дать оценку опасности столкновения с ними.

<sup>5</sup> См. [www.dlr.de/pf/en/desktopdefault.aspx/tabid-174/319\\_read-18911](http://www.dlr.de/pf/en/desktopdefault.aspx/tabid-174/319_read-18911).



13. Инициативная группа с удовлетворением восприняла известие о том, что в рамках программы наблюдений ОСЗ в тепловом диапазоне с помощью космического телескопа "Спитцер" был достигнут прогресс в наблюдении приблизительно 750 известных ОСЗ в двух каналах теплового излучения (3,5 и 4,5 микрон), и ожидание того, что для большинства целей, вероятно, можно будет определить их размеры и альбедо.

14. Инициативная группа признала важное значение наблюдений ОСЗ с целью определения их физических характеристик, которые проводятся с помощью наземных телескопов, особенно инфракрасных телескопов (определение размеров, альбедо, состава, характеристик поверхности и термических свойств) и РЛС (определение характеристик поверхности, форм, размеров и параметров вращения), и рекомендовала агентствам рассмотреть возможность выделения ресурсов для укрепления этого направления деятельности в соответствующих программах.

## **В. Определение орбит и каталогизация**

15. Инициативная группа сочла, что для обнаруживаемых с Земли объектов важны их однозначная идентификация и уточнение их орбит с целью оценки угрозы столкновения с Землей. Основную роль в этом процессе играет Центр малых планет. Его работой руководит Смитсоновская астрофизическая обсерватория в сотрудничестве с Международным астрономическим союзом на основе меморандума о договоренности, содержащего международный устав Центра. В соответствии с этим меморандумом о договоренности Центр с 1978 года выполняет функции центра обработки данных по всем получаемым в мире астрономическим (позиционным) измерениям в отношении астероидов, комет и спутников. Центр на ежедневной основе проводит обработку и организацию данных, идентификацию новых объектов, расчет орбит, присвоение предварительных обозначений и распространение информации. Если объекты представляют особый интерес, Центр просит обеспечить их сопровождение и провести поиск архивных данных. Центр отвечает за распространение данных астрономических наблюдений и орбит с помощью так называемых электронных циркуляров по малым планетам (издаются по мере необходимости, как правило, не реже одного раза в сутки) и соответствующих каталогов. Помимо распространения полных каталогов орбитальных и астрономических данных по всем малым телам в Солнечной системе, Центр содействует организации сопровождения новых возможных ОСЗ путем размещения эфемерид кандидатов и карт неопределенностей в Интернете на странице, посвященной подтверждению ОСЗ. Центр обращает особое внимание на идентификацию, определение элементов орбиты на короткой дуге и распространение информации, касающейся ОСЗ. В большинстве случаев данные о наблюдениях ОСЗ бесплатно распространяются в течение 24 часов с момента их получения. Центр предоставляет также различные средства в поддержку инициативы по изучению ОСЗ, включая карты обзора звездного неба, перечни известных ОСЗ, списки открывателей ОСЗ и страницу известных ОСЗ, требующих астрономического сопровождения. Центр осуществляет также поддержку комплекта программ, используемых для расчета вероятности того, что соответствующий ОСЗ является новым, исходя



из двух сферических координат и звездной величины. Ссылки на эти Интернет-ресурсы можно найти на веб-сайте Центра ([www.cfa.harvard.edu/iau/mpc.html](http://www.cfa.harvard.edu/iau/mpc.html)). Инициативная группа также отметила, что в марте 2010 года на веб-сайте Международного астрономического союза появилась страница с перечнем прошлых и будущих тесных сближений известных АСЗ с Землей и с информацией о соответствующих совещаниях и публикациях ([www.iau.org/public/nea](http://www.iau.org/public/nea)).

16. Инициативная группа признала, что Центр малых планет играет решающую роль в распространении данных и координации наблюдений, а также с удовлетворением отметила подтверждение НАСА расширения ее спонсорской поддержки Центра с целью повышения его потенциала обработки всех наблюдений, получаемых от обсерваторий всего мира, и бесплатного распространения через Интернет информации об орбитах, с тем чтобы Центр мог справиться с ожидаемым существенным увеличением объема данных наблюдений ОСЗ в рамках поисковых усилий "следующего поколения". Инициативная группа отметила выгоды от создания дополняющего Центр "зеркального" узла, возможно, расположенного в Европе или Азии. Эти два узловых центра могли бы использовать одни и те же протоколы и процедуры анализа и руководствоваться общей политикой в отношении управления данными и доступа к ним, но при этом выполняли бы взаимодополняющие оперативные функции, возможно, осуществляя те же операции с другим поднабором данных наблюдения, при этом они будут независимо друг от друга вести полную базу данных. Эти два центра могли бы также проверять и подтверждать правильность получаемых ими наиболее важных соответствующих результатов. Инициативная группа приняла к сведению, что ЕКА приступило к обсуждению путей оказания поддержки Центру малых планет, возможно, посредством создания дублирующего узла в Европе в рамках программы ЕКА по ОСЗ. Инициативная группа рекомендовала продолжить это обсуждение и достичь согласия относительно оказания поддержки. В частности, она рекомендовала ЕКА и НАСА обсудить этот вопрос и на основе взаимной договоренности подготовить соответствующий план.

17. Центр малых планет на ежедневной основе предоставляет астрометрические данные об ОСЗ в распоряжение Управления программы по объектам, сближающимся с Землей, в Лаборатории реактивного движения НАСА и параллельно функционирующего, но независимого центра расчета орбит в Пизе, Италия, с зеркальным сайтом в Вильядолиде, Испания. Лаборатория реактивного движения (<http://neo.jpl.nasa.gov/risk>) с помощью своей системы Sentry автоматически проводит анализ рисков по объектам, для которых существует вероятность столкновения с Землей; такой анализ обычно проводится в отношении недавно открытого объекта, по которому еще не собраны данные за достаточно длительный интервал, позволяющие установить параметры его орбиты. Приоритетность таких объектов в системе Sentry устанавливается по степени вероятности их тесного сближения с орбитой Земли и по существующим значениям элементов их орбит. Система Sentry периодически обновляет орбиты примерно 65 ОСЗ в день, а составляемые таблицы тесного сближения размещаются в Интернете ([http://neo.jpl.nasa.gov/cgi-bin/neo\\_ca](http://neo.jpl.nasa.gov/cgi-bin/neo_ca)). Ежедневно проводятся приблизительно 15 анализов угрозы столкновений, причем каждый анализ дает



10 000 множественных решений на период до 2110 года. Этот процесс параллельно осуществляется также в Пизе с использованием NEODyS и, прежде чем данные анализа рисков размещаются в Интернете, существенно отличающиеся от нуля угрозы столкновения с Землей вручную проверяются в Лаборатории реактивного движения и в центре расчета орбит в Пизе. В отношении недавно открытых объектов, представляющих особый интерес, Центр малых планет, Лаборатория и центр в Пизе часто оповещают астрономов о том, что требуются дополнительные данные будущих наблюдений или данные в архиве наблюдений.

18. Инициативная группа отметила, что система Sentry и NEODyS являются полностью независимыми и используют разные теоретические подходы к оценке риска столкновений. Следовательно, если долгосрочные расчеты орбит обеих систем сходятся в едином решении, то более широкое сообщество ученых может в определенной степени доверять прогнозируемому результату. Что касается функционирования Центра малых планет, то, по мнению Инициативной группы, для целей независимой проверки и подтверждения правильности прогнозов тесных сближений необходимо наличие независимой службы, которая, однако, дополняла бы систему Sentry.

19. Инициативная группа с особым удовлетворением отметила, насколько эффективно изложенный выше процесс применялся в ходе недавнего обнаружения и последующего падения ОСЗ 2008 TC3. Этот весьма небольшой (диаметром около трех метров) объект был обнаружен сотрудниками американской программы Catalina по обзору неба всего за 20 часов до его входа 7 октября 2008 года в атмосферу Земли. В течение восьми часов сбора данных наблюдений обнаруженного объекта Центр малых планет идентифицировал его как объект потенциального столкновения с Землей и оповестил как штаб-квартиру НАСА, так и Лабораторию реактивного движения. Центр обратился с просьбой ко всем астрономам о сопровождении, Лаборатория реактивного движения подготовила более точные прогнозы и сопоставила результаты с NEODyS, а штаб-квартира НАСА приступила к принятию мер, требуемых для оповещения всемирного сообщества о предстоящем столкновении. В течение следующих 12 часов всемирная сеть наблюдения ОСЗ предоставила в распоряжение Центра около 589 наблюдений 27 разных астрономов. На основе точных прогнозов, предоставленных Управлением программы по объектам, сближающимся с Землей, в Лаборатории реактивного движения НАСА, НАСА направило информацию для распространения среди общественности и по дипломатическим каналам о том, что вход в атмосферу произойдет в точке над северным Суданом в 02 час. 46 мин. ВКВ 7 октября 2008 года. Эта информация, распространенная за шесть часов до наступления этого события, с точностью до секунд отразила момент входа в атмосферу, зафиксированный метеорологическими спутниками и инфразвуковыми датчиками.

20. Инициативная группа была проинформирована о том, что в рамках технологической программы ЕКА существует ряд направлений деятельности, имеющих отношение к теме ОСЗ. Одно из них связано с планетной базой данных, содержащей информацию о планетах и их спутниках и о малых телах Солнечной системы. Эта база данных будет использоваться в качестве основы информационной системы, которая станет частью осуществляемой ЕКА



программы по пространственно-ситуационной осведомленности. В рамках другого направления деятельности, связанного с моделью GRAVMOD, осуществляется разработка гравитационных моделей астероидов и их хранение в базе данных.

21. Учитывая исключительно важную роль Центра малых планет и то, что Отдел планетоведения НАСА продолжает финансировать операции и модернизацию Центра, Инициативная группа с удовлетворением отметила, что в рамках программы ЕКА по пространственно-ситуационной осведомленности ведется работа по обеспечению устойчивого финансирования службы NEODyS, базы данных о физических характеристиках и Европейского центра изучения астероидов ДЛР в Берлине и Центрального узла "Космической стражи", который составляет "приоритетный перечень" для наблюдений ОСЗ.

### **С. Определение последствий**

22. Инициативная группа признала, что при рассмотрении научно обоснованной стратегии, учитывающей потенциальную угрозу столкновения с ОСЗ, для разработки соразмерных и последовательных мер реагирования правительствам важно оценить степень потенциальной угрозы таких столкновений для общества и сравнить ее с пороговыми величинами, установленными для реагирования на другие опасные природные явления (например, метеорологические и геологические катаклизмы). Инициативная группа сочла, что в этой области необходимо продолжать работу, особенно по оценке столкновений с объектами диаметром менее 1 километра. Этот вопрос подробно обсуждался на посвященной тунгусскому феномену конференции, организованной в Москве в июне 2008 года Российской академией наук. Сила взрыва при падении в 1908 году близ Тунгуски малого астероида составила, по оценкам, 10–15 мегатонн. Соответствующий размер каменистого объекта — около 60 метров в диаметре. Инициативная группа отметила, что в Национальных лабораториях Сандиа, Соединенные Штаты, с помощью нового суперкомпьютера были разработаны модели, которые предполагают выделение меньшей энергии при взрыве с учетом включения существенной инерции снижающегося каменистого тела вместо его моделирования как стационарного взрыва. Если эти новые расчетные данные (снижающие предполагаемую мощность взрыва до 3–5 мегатонн, а соответствующий диаметр — до 40 метров) правильны, то ожидаемая частота таких воздействий меняется с одного раза каждые в два тысячелетия до одного раза каждые несколько сотен лет, что имеет соответствующие последствия для статистических данных об опасных событиях, связанных со столкновениями с космическими объектами. Инициативная группа с удовлетворением восприняла результаты дальнейших научно-технических исследований, представленные на Конференции Международной академии астронавтики по планетарной защите, которая состоялась в Румынии в мае 2011 года.

### **D. Непосредственное определение характеристик**

23. Инициативная группа отметила важное значение полета космического зонда "Хаябуса" (MUSES-C) к сближавшемуся с Землей астероиду 25143



Итокава в конце 2005 года, в ходе которого были получены научные данные о таких характеристиках астероида, как его топология и состав. Был также приобретен важный опыт операций сближения и работы в непосредственной близости в условиях очень низкой гравитации. Этот опыт полезен для проведения будущих натурных исследований и возможных мероприятий по устранению угрозы. Полет зонда "Хаябуса" является продолжением длительной серии успешных полетов таких космических аппаратов, как зонд NEAR для сближения с астероидами в околоземном пространстве, Deep Space 1, Stardust и Deep Impact, которые позволили получить уникальную информацию о характеристиках и удивительном разнообразии ОСЗ. Дистанционные наблюдения не позволяют получить подробной характеристики ОСЗ, и в этой связи Инициативная группа отметила, что 13 июня 2010 года капсула зонда "Хаябуса" с пробой астероида вернулась на Землю и что доставленный материал в настоящее время анализируется. Инициативная группа с интересом ожидает результаты этого анализа, а также планируемый полет немецкого космического аппарата AsteroidFinder и другие новые полеты к ОСЗ.

24. Инициативная группа с удовлетворением отметила новость о том, что в июне 2010 года Совет по космосу Российской академии наук и Федеральное космическое агентство Российской Федерации договорились о проведении скоординированной и всеобъемлющей работы по решению проблемы астероидно-кометной опасности. Началась подготовка технико-экономического обоснования полета недорогого космического зонда к Апофису в 2019 и 2020 годах. Главная цель этого проекта — доставить на околоастероидную орбиту приемопередатчик, что позволит повысить точность определения орбиты Апофиса. Инициативная группа с удовлетворением отметила новость о том, что Отдел планетоведения НАСА также финансировал исследование концепции использования недорогого малоразмерного спутника для непосредственного определения характеристик Апофиса во время его следующего появления в 2012 или 2013 году. Комплект миниатюрных камер и других инструментов позволит в полном объеме определить характеристики потенциально опасного астероида и обеспечит наличие достаточных данных высокоточной дальнометрии в целях определения всех характеристик орбиты астероида при последующих сближениях с Землей в следующем столетии. ЕКА завершило три параллельных производственных исследования в рамках подготовки полета космического зонда "МаркоПоло" для забора и возвращения проб ОСЗ. НАСА обеспечило также финансирование группы ученых Соединенных Штатов для участия в этом исследовании. В продолжение миссии "МаркоПоло" ЕКА подготовило запуск нового космического зонда под названием "МаркоПоло-R", предназначенного для полета к астероиду и возвращения пробы на Землю для изучения. Предположительно, его запуск состоится в период между 2020 и 2024 годами. Исследование предусмотрено в рамках программы ЕКА "Космическое видение".

## **Е. Защита от астероидной опасности**

25. В данном контексте защита от опасности представляет собой либо устранение, либо сведение к минимуму угрозы столкновения, исходящей от



ОСЗ определенного подкласса, которые могут столкнуться с Землей и называются потенциально опасными объектами, посредством какого-либо действия или взаимодействия с опасным объектом или сведения к минимуму его воздействия на население путем эвакуации или принятия аналогичных мер.

26. Инициативная группа отметила, что, помимо вероятности столкновения и времени до столкновения, в число других параметров, от которых будет зависеть стратегия ответных мер, будут входить ожидаемое место поражения на поверхности Земли и степень уязвимости этого района в случае столкновения. Потребуется также тщательная оценка различных вариантов отклонения орбиты и последствий выбора определенной стратегии отклонения (техническая готовность, приемлемость с политической точки зрения, стоимость разработки и реализации и смещение точки пересечения) по отношению к другим альтернативам. Инициативная группа признала возможность того, что конкретное столкновение может угрожать только странам, не осуществляющим космических программ, и что для устранения угрозы потребуются международные усилия. Более привлекательным может быть сочтен вариант, когда одна способная сторона возглавляет усилия по осуществлению конкретной миссии по отклонению орбиты ОСЗ, а не создается группа организаций, играющих различные роли, учитывая сложность миссии и политическую целесообразность защиты чувствительной технической информации. Поэтому Инициативная группа предусмотрела самые различные варианты, предусматривающие согласованные меры реагирования на различные сценарии столкновения, указав стороны, выполняющие конкретные функции. В этой связи Инициативная группа сочла необходимым созвать международный технический форум в целях определения вероятных сценариев столкновений и разработки соответствующего круга вариантов противодействия конкретной угрозе, что позволило бы международному сообществу разработать надежные графики реализации миссий и принятия решений. Кроме того, Инициативная группа сочла, что современный уровень знаний не обеспечивает надлежащей основы для оценки относительной эффективности различных стратегий устранения угрозы, отметив, что хотя в рамках проекта Deep Impact были продемонстрированы некоторые элементы кинетического отклонения, однако это отклонение не поддается измерению из-за размера целевой кометы (6 километров в диаметре) и влияния дегазации кометы. В этой связи Инициативная группа сочла, что по-настоящему продемонстрировать кинетическое отклонение еще только предстоит и что на ближайшее будущее разумной высокоприоритетной целью является разработка и реализация пробных миссий по устранению угрозы, которые следует осуществлять на основе международного участия. Инициативная группа отметила далее, что одним из проектов седьмой Рамочной программы Европейской комиссии (ЕС FP7) является "Предупреждение столкновений с нашей планетой объектов, сближающихся с Землей (ОСЗ)" (SPA.2011.2.3-01), в рамках которого 20 июля 2010 года были запрошены предложения с целью привлечения партнеров, таких как Российская Федерация и Соединенные Штаты, к участию в первом предварительном исследовании методов защиты. Инициативная группа с удовлетворением отметила, что выбранный проект под названием NEOShield предполагает участие 13 правительственных и неправительственных партнеров из Франции, Германии, Российской Федерации, Испании, Соединенного



Королевства Великобритании и Северной Ирландии и Соединенных Штатов и будет координироваться ДЛР. Перечень задач NEOShield включает следующие аспекты: методы защиты, физические свойства ОСЗ, развитие технологий, демонстрация миссий и ориентиры кампании по принятию глобальных мер. В целом, утверждено финансирование проекта, рассчитанного на три с половиной года, в размере 538 млн. евро.

27. Инициативная группа приветствовала работу Консультативного совета представителей космического поколения, признание им важного значения Международного года астрономии и координацию мероприятий по повышению осведомленности населения и, в частности, молодежи по вопросам, касающимся ОСЗ. Одной из инициатив Совета является ежегодно проводимый с 2008 года конкурс технических докладов по теме "Сдвинуть астероид", который в 2011 году был посвящен методам обнаружения, отклонения или системам оповещения об ОСЗ. Присланные работы изучили эксперты, а победителю конкурса была предоставлена возможность представить свой доклад об инновационном методе отклонения объектов на ежегодно проводимом Советом Конгрессе представителей космического поколения и на 62-м Международном астронавтическом конгрессе в 2011 году. Совет намерен и далее повышать осведомленность молодежи о проблеме ОСЗ и привлекать ее к решению этой проблемы, а также информировать молодежь о текущих вопросах, в том числе о работе Инициативной группы.

## **Г. Политика**

28. Инициативная группа признала, что опасность столкновения с ОСЗ является реальной и что любое такое столкновение, хотя степень его вероятности и невелика, потенциально имело бы катастрофические последствия. Инициативная группа признала также, что воздействие поражающих факторов такого столкновения носило бы неизбежный характер (т. е. оно не ограничится территорией пораженной страны) и что масштабы последствий столкновения могут быть столь велики, что опасность, исходящая от ОСЗ, должна быть признана в качестве мировой проблемы, эффективное решение которой возможно лишь на основе международного сотрудничества и координации. В этой связи Организация Объединенных Наций призвана играть важную роль в процессе разработки необходимой политики.

29. Еще одна проблема для мирового сообщества связана с вероятностью того, что в следующие 15 лет возникнет очевидная угроза столкновения с ОСЗ (хотя наиболее вероятно ОСЗ пройдет на близком расстоянии от Земли), что потребует предложения кардинальных решений относительно необходимости и характера принятия мер для защиты жизни на Земле от потенциального столкновения с ОСЗ до того, как удастся полностью понять реальность угрозы. Такая перспектива обусловлена ускорением темпов открытия ОСЗ и развитием возможностей человечества принять меры по недопущению ожидаемого столкновения, отклонив траекторию ОСЗ. Проблему того, что космическим державам, вероятно, придется выбирать между действием и бездействием, еще больше усугубляет то, что такое решение скорее всего придется принимать до того, как будет иметься точная информация о том, произойдет ли



столкновение. Поэтому необходимость принятия решений может возникать намного чаще, чем количество самих столкновений. Человечество не сможет уйти от ответственности за последствия своих действий или бездействия, если оно будет заблаговременно извещено о прогнозируемом возможном столкновении и если известно, что есть возможность отклонить траекторию ОСЗ для предотвращения этого столкновения. Поскольку опасность столкновения с ОСЗ угрожает всей планете, а процесс отклонения траектории ОСЗ по сути приведет к возможному, хотя и временному, повышению риска для тех жителей, для которых первоначально его не существовало, к Организации Объединенных Наций можно было бы обратиться с просьбой содействовать мировым усилиям по оценке компромиссных вариантов и принятию решений о том, какие меры следует принимать коллективно.

30. Признавая необходимость продвижения процесса принятия решений относительно ОСЗ, Комитет по объектам, сближающимся с Землей, Ассоциации исследователей космоса в сентябре 2008 года завершил серию международных практикумов и препроводил свой ожидаемый доклад Инициативной группе (см. A/AC.105/C.1/L.298, приложение). Инициативная группа с удовлетворением восприняла этот важный вклад в разработку возможных рамок политики в отношении ОСЗ и признала его важное значение для подготовки плана работы Рабочей группы по объектам, сближающимся с Землей, пересмотра возможной политики в отношении противодействия опасности ОСЗ и рассмотрения вопроса о разработке международных процедур противодействия такой опасности.

31. В ходе сорок шестой сессии Научно-технического подкомитета в феврале 2009 года Инициативная группа провела заседание, на котором рассмотрела доклад Ассоциации исследователей космоса с целью разработки проекта международных процедур противодействия угрозе ОСЗ. Инициативная группа завершила рассмотрение документа в первом чтении в ходе пятьдесят третьей сессии Комитета по использованию космического пространства в мирных целях в июне 2009 года и включила первый проект международных процедур в приложение к своему предварительному докладу Подкомитету (A/AC.105/C.1/L.301). В ходе сорок седьмой сессии Подкомитета в феврале 2010 года Рабочая группа рассмотрела проект процедур. На этой сессии Рабочая группа заслушала заявления по докладу "Правовые аспекты реагирования на угрозу ОСЗ и смежные институциональные вопросы", подготовленному Университетом Небраски в Линкольне (Соединенные Штаты), в котором рассматриваются ключевые правовые и институциональные вопросы, связанные с потенциальными будущими угрозами, исходящими от ОСЗ. Рабочая группа была также проинформирована о работе практикума по созданию сети информации, анализа и оповещения об ОСЗ, который был организован Ассоциацией исследователей космоса и Фондом "За безопасный мир" при поддержке Регионального учебного центра космической науки и техники в Латинской Америке и Карибском бассейне и проведен в Мехико в январе 2010 года.

32. В своем докладе Подкомитету (A/AC.105/958, приложение III, пункты 5 и 7) Рабочая группа согласилась с тем, что резюме материалов практикума, проведенного в Мехико, и доклад, подготовленный Университетом Небраски в Линкольне, могут быть рассмотрены Инициативной группой между сессиями,



которые будут проведены в 2010 и 2011 годах и что в рамках межсессионной работы в период 2010–2011 годов могут быть проведены практикумы с участием экспертов по различным аспектам, связанным с проектом рекомендаций, сформулированных Инициативной группой. В ходе пятьдесят третьей сессии Комитета в июне 2010 года Инициативная группа провела заседание, на котором рассмотрела вышеупомянутые резюме материалов. Фонд "За безопасный мир", Ассоциация исследователей космоса и ЕКА организовали практикум под названием "Группа по планированию миссий и операций, касающихся ОСЗ", который был проведен в Дармштадте, Германия, 27–29 октября 2010 года для рассмотрения вопросов планирования кампании и проведения операций в связи с миссией по отклонению орбиты ОСЗ. Резюме доклада о работе практикума было представлено Инициативной группой. В предварительном докладе Инициативной группы на 2010–2011 годы (A/AC.105/C.1/L.308), включающем проект рекомендаций в отношении международного противодействия угрозе столкновения с объектами, сближающимися с Землей, содержится информация, являющаяся итогом вышеописанной межсессионной работы.

33. На своей пятьдесят четвертой сессии в июне 2011 года Комитет одобрил рекомендации Научно-технического подкомитета и его Рабочей группы по объектам, сближающимся с Землей (A/AC.105/987, приложение III, пункт 10), о том, что Инициативной группе по объектам, сближающимся с Землей, следует поручить продолжить свою работу над проектом рекомендаций в отношении международного противодействия угрозе столкновения с объектами, сближающимися с Землей. Комитет одобрил также рекомендацию о том, что в рамках межсессионной работы, которая будет осуществляться в период 2011–2012 годов, под эгидой Инициативной группы могут быть проведены практикумы с участием экспертов по различным аспектам проекта рекомендаций, сформулированных Инициативной группой, и совещания экспертов, которые могли бы способствовать созданию группы по планированию миссий и операциям.

34. 25–26 августа 2011 года Инициативная группа организовала в Пасадене, Соединенные Штаты, практикум, посвященный разработке международных рекомендаций по снижению угрозы от ОСЗ. Практикуму была оказана существенная поддержка в рамках программы НАСА по объектам, сближающимся с Землей, и предоставлена финансовая помощь со стороны Фонда "За безопасный мир". На практикуме были рассмотрены ключевые вопросы, касающиеся реагирования и сотрудничества, необходимых при подготовке группы по планированию миссий и операциям к возможной угрозе столкновения ОСЗ с Землей. Основными итогами практикума стали первый проект круга ведения группы по планированию миссий и операциям, который станет неотъемлемой частью общей системы противодействия угрозе со стороны ОСЗ, и обновленная версия промежуточного доклада Инициативной группы, который будет представлен Научно-техническому подкомитету на его сорок девятой сессии.

35. 14–15 ноября 2011 года в лаборатории атмосферной и космической физики при Университете Колорадо, Боулдер, Соединенные Штаты, состоялось заседание Рабочей группы по связям со средствами массовой информации и управлению рисками. Спонсорами этого мероприятия выступили Фонд "За



безопасный мир" и Ассоциация исследователей космоса. Рабочая группа, в состав которой вошли журналисты, специалисты по связям со средствами массовой информации и эксперты по управлению рисками, собралась, чтобы обсудить, как лучше информировать общественность об угрозе столкновения с ОСЗ в виде астероида таким образом, чтобы избежать дезинформации, и помочь предоставить руководящие указания по разработке плана информационно-просветительских мероприятий, который будет способствовать предоставлению точной и своевременной информации о возможных последствиях потенциально опасных ОСЗ.

36. В проекте рекомендаций Инициативной группы в отношении международного противодействия угрозе столкновения с объектами, сближающимися с Землей (A/AC.105/C.1/L.317), подготовленном Инициативной группой для рассмотрения Подкомитетом на его сорок девятой сессии, содержится информация, являющаяся итогом вышеописанной межсессионной работы в 2011 году.

---