



# Генеральная Ассамблея

Distr.: Limited  
10 December 2008

Russian  
Original: English

---

## Комитет по использованию космического пространства в мирных целях

Научно-технический подкомитет

Сорок шестая сессия

Вена, 9-20 февраля 2009 года

Пункт 11 предварительной повестки дня\*

### Объекты, сближающиеся с Землей

## Объекты, сближающиеся с Землей

### Предварительный доклад Инициативной группы по объектам, сближающимся с Землей (2008-2009 годы)

#### 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:

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

---

\* A/AC.105/C.1/L.297.

<sup>1</sup> Объект, сближающийся с Землей (ОСЗ), – это астероид или комета с орбитой, сближающей такой объект с Землей, которая обычно определяется в пределах 45 миллионов километров околоземной орбиты. В число ОСЗ входят объекты, которые сблизятся с Землей в определенный момент в процессе изменения орбиты в будущем. ОСЗ возникают, как правило, из объектов, которые под воздействием гравитационных возмущений на близлежащих планетах изменяют траектории орбит, что позволяет им сблизиться 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 следующий пересмотренный многолетний план работы на 2009-2011 годы<sup>2</sup>.

2009 год Рассмотрение докладов, представляемых в рамках ежегодно запрашиваемой информации о деятельности по объектам, сближающимся с Землей, и продолжение межсессионной работы. Продолжение обзора политики и процедур, касающихся противодействия на международном уровне угрозе со стороны ОСЗ, и рассмотрение вопроса о разработке международных процедур противодействия этой угрозе. Деятельность в рамках Международного года астрономии (2009 год) с целью повышения осведомленности об опасности ОСЗ. Рассмотрение и подготовка обновленного предварительного доклада Инициативной группы по объектам, сближающимся с Землей.

2010 год Рассмотрение докладов, представляемых в рамках ежегодно запрашиваемой информации о деятельности по объектам, сближающимся с Землей, и продолжение межсессионной работы. Продолжение работы по разработке международных процедур противодействия угрозе со стороны объектов, сближающихся с Землей, и по достижению согласия в отношении этих процедур. 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 ОСЗ. Рассмотрение и подготовка обновленного предварительного доклада Инициативной группы по объектам, сближающимся с Землей.

2011 год 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. Настоящий предварительный доклад содержит резюме материалов, полученных от членов Инициативной группы по объектам, сближающимся с Землей, за 2008-2009 годы, и дополняет предыдущий предварительный доклад за период 2007-2008 годов (A/AC.105/C.1/L.295). Настоящий доклад охватывает

---

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

деятельность и вопросы, касающиеся угрозы ОСЗ, обеспечения понимания связанного с такими объектами риска, а также меры, необходимые для устранения этой угрозы. 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, и в сообщениях членов Комитета и наблюдателей при нем на ежегодной сессии Подкомитета.

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

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

4. Первым шагом в оценке угрозы столкновения с ОСЗ является его обнаружение и определение размера по его траектории и наблюдаемой яркости. Наиболее значительный вклад в дело обнаружения и дистанционного определения характеристик ОСЗ вносят Соединенные Штаты Америки. В рамках программы по объектам, сближающимся с Землей, Национального управления по аэронавтике и использованию космического пространства (НАСА) Соединенных Штатов финансируется работа пяти исследовательских групп по ОСЗ, которые используют девять отдельных 1-метровых обзорных телескопов в юго-западных районах Соединенных Штатов и один телескоп в Австралии для обнаружения объектов яркостью в среднем до 20-й звездной величины. Программу по объектам, сближающимся с Землей, дополняют мероприятия по сопровождению орбитальных наблюдений, которые проводят многие астрономы-профессионалы и любители во всем мире.

5. Инициативная группа признала, что на международном уровне предпринимаются значительные усилия для обнаружения и, в меньшей степени, сопровождения потенциально опасных ОСЗ размером менее 1 километра. По состоянию на 1 октября 2008 года из массы объектов размером более 1 километра, которых, по оценкам, насчитывается менее 1 000, было обнаружено 823 объекта. 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.

6. Признавая, что ОСЗ размером 140 метров и более могут представлять более реальную угрозу для Земли, чем не столь многочисленные ОСЗ километровой размера, Инициативная группа рекомендовала НАСА во взаимодействии с ее международными партнерами продолжать поиск путей к снижению порога для обнаружения таких объектов до 140 метров. 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 озабоченность в связи с планируемым закрытием на 2012-2013 годы (время появления астероида Апофис) радиолокационной станции наблюдения планет в Аресибо, функционирование которой обеспечивает Корнеллский университет Национального фонда науки Соединенных Штатов и которая обладает наилучшими в мире возможностями для определения орбит таких ОСЗ, как Апофис, оценки их размера и спинового состояния и выявления сопровождающих тел. Инициативная группа признала, что использование станции в Аресибо в этот период имеет важное значение для определения того, насколько серьезным является угроза столкновения Апофиса с Землей в 2036 году, а также будет иметь и не менее важное значение по мере обнаружения новых объектов.

7. По мнению Инициативной группы, кампанию скоординированных наблюдений астероида Апофис следует провести зимой 2012-2013 годов, когда видимая звездная величина Апофиса составит  $m_v \sim 17$ , в целях уточнения его эфемериды и, в частности, определения магнитуды негравитационных сил (эффект Ярковского), сведения о которой необходимы для орбитальной экстраполяции. Поскольку наблюдать за Апофисом можно будет в Южном полушарии, ожидается, что в ходе такой кампании будут задействованы главным образом обсерватории в Африке, Австралии и Южной Америке.

8. Инициативная группа с удовлетворением отметила, что в ближайшем будущем ожидается вступление в строй первого прототипного инструмента Системы телескопов панорамного обзора и быстрого реагирования (Pan-STARRS), которую финансируют Военно-воздушные силы Соединенных Штатов. За счет финансирования НАСА завершено создание потенциала для обнаружения движущихся объектов в собираемых данных изображений и выделения наблюдения вновь открываемых объектов, а также известных объектов. Начиная с 2009 года НАСА будет также частично финансировать операции Pan-STARRS-1 в целях поиска ОСЗ. Отдел планетоведения НАСА финансировал также усилия по включению потенциала обнаружения ОСЗ в сегмент обработки данных спутника для широкополосной съемки в ИК-диапазоне спектра (WISE, запуск которого также запланирован на ближайшее будущее), 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 в течение планируемого шестимесячного периода работы появится возможность для извлечения и обработки характерных признаков многих ОСЗ и других астероидов и комет 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 в архивах наблюдений (извлечение данных наблюдений из имеющихся архивов изображений после обнаружения того или иного объекта и получения возможности расчета и корреляции прежних позиций с архивированными наборами изображений). Поскольку для такого усовершенствования спутника

требуется лишь расширить наземную обработку данных WISE, такое усовершенствование можно внести, несмотря на то, что до планируемого запуска космического аппарата остается менее одного года. Ожидается, что в течение шестимесячного периода работы спутника будет выявлено около 200 новых ОСЗ, а в случае успешной работы КА его работоспособность может быть увеличена еще на шесть месяцев, что позволит удвоить объем полученных данных. Инициативная группа призвала агентства рассмотреть и другие возможности для решения подобных дополнительных задач первой и второй категорий важности при запуске будущих спутников.

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

9. 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)).

10. 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 по-прежнему признает выгоды от создания "зеркального" потенциала Центра, 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.

11. Центр малых планет на ежедневной основе предоставляет астрометрические данные об ОСЗ в распоряжение программы по объектам, сближающимся с Землей, и параллельно функционирующего, но независимого центра расчета орбит в Пизе, Италия, с зеркальным сайтом в Вильядолиде, Испания. Лаборатория реактивного движения НАСА (<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 судить о безопасности его орбиты. Приоритетность таких объектов для системы Sentry устанавливается по степени вероятности их тесного сближения с орбитой Земли и по существующим значениям элементов их орбит. Система Sentry периодически обновляет орбиты примерно 40 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 пять анализов угрозы столкновений, причем каждый анализ дает 10 000 множественных решений на период до 2105 года. Этот процесс параллельно осуществляется также в Пизе, Италия, и прежде чем данные анализа рисков размещаются в Интернете, существенно отличающиеся от нуля угрозы столкновения с Землей вручную проверяются в Лаборатории 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.

12. Инициативная группа отметила, что система Sentry и система сайта по динамике объектов, сближающихся с Землей, 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. Система Sentry финансируется из бюджета программы по объектам, сближающимся с Землей, НАСА, и поэтому перспектива ее функционирования может считаться относительно устойчивой, тогда как в отношении долгосрочного финансирования системы сайта по динамике такая ясность отсутствует. 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.

13. Инициативная группа с особым удовлетворением отметила, насколько эффективно изложенный выше процесс применялся в ходе недавнего обнаружения и последующего столкновения в 2008 году ОСЗ ТСЗ. Этот весьма небольшой (диаметром три метра) объект был обнаружен сотрудниками программы Catalina по обзору неба Соединенных Штатов 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 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 системой сайта по динамике объектов, сближающихся с Землей, 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 570 наблюдений 27 разных астрономов. На основе точных прогнозов, предоставленных Лабораторией реактивного движения и системой по динамике сайта объектов, сближающихся с Землей, НАСА направила информацию для распространения среди общественности и по дипломатическим каналам о том, что вход в атмосферу произойдет в точке над северным Суданом в 02 час. 45 мин. по всемирному времени 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.

14. Признав исключительно важную роль, которую сыграл Центр, Инициативная группа с удовлетворением узнала о том, что Отдел планетоведения НАСА продолжает финансировать операции и модернизацию Центра, практически полностью обеспечивая его поддержку (свыше 90 процентов его финансирования). Отмечая важное значение системы сайта по динамике объектов, сближающихся с Землей, Инициативная группа выразила надежду, что столь же прочная финансовая база будет, возможно, обеспечена для группы, работающей в Пизанском университете, в рамках планируемой программы по обеспечению осведомленности о космической обстановке, вопрос о которой рассматривался государствами – членами Европейского космического агентства на заседании его Совета министров в ноябре 2008 года.

## **С. Определение последствий**

15. 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, в работе которой приняли участие несколько членов Инициативной группы. 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 Марк Бослоу из Национальных лабораторий Сандиа, Соединенные Штаты, с помощью нового суперкомпьютера смоделировал ситуации, схожие с малым тунгусским взрывом. Модели Бослоу 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 в два тысячелетия до одного раза в несколько сотен лет, что имеет соответствующие последствия для статистических данных об опасных событиях, связанных со столкновениями с космическими объектами.

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

16. Инициативная группа отметила важное значение полета космического зонда "Хаябуса" (MUSES-C) к сближавшемуся с Землей астероиду 25143 Итокава в конце 2005 года, поскольку были получены не только научные данные о таких характеристиках астероида, как его топология и состав, но и важный опыт операций сближения и работы в непосредственной близости в условиях очень низкой гравитации, а также извлечены уроки для проведения будущих натурных исследований и возможных мероприятий по устранению угрозы. Полет зонда "Хаябуса" является продолжением длительной серии успешных полетов таких космических аппаратов, как КА 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 поэтому Инициативная группа с интересом ожидает новые полеты к ОСЗ.

17. Инициативная группа с удовлетворением отметила новость о том, что Совет по космосу Российской академии наук и Федеральное космическое агентство Российской Федерации приняли решение о финансировании технико-экономического обоснования полета недорогого космического зонда к Апофису в 2013 году. Главная цель этого проекта – доставить на околоастероидную орбиту радиоответчик, что позволит повысить точность определения орбиты Апофиса. Инициативная группа с удовлетворением отметила новость о том, что Отдел планетоведения НАСА также финансировал исследование концепции создания недорогого малоразмерного спутника с целью запуска зонда для непосредственного определения характеристик Апофиса во время его следующего приближения к Земле, которое, как

ожидается, произойдет в 2012-2013 годах. Согласно этой концепции запуск КА будет осуществлен в качестве полезной нагрузки с находящегося на геосинхронной орбите главного космического аппарата, а сближение с Апофисом произойдет спустя один год в период следующего сближения астероида с Землей. 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. НАСА обеспечила также финансирование группы ученых Соединенных Штатов для участия в этом исследовании и подготовки к запуску КА "Марко Поло" Европейского космического агентства – планируемого КА для забора и возвращения проб ОСЗ, вопрос о котором рассматривается в рамках программы "Космик вижин" Европейского космического агентства.

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

18. 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/взаимодействия с опасным объектом или сведения к минимуму его воздействия на население путем эвакуации или принятия аналогичных мер.

19. Инициативная группа отметила, что, помимо вероятности столкновения и времени 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. 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. Инициативная группа сочла необходимым созвать международный технический форум в целях определения вероятных сценариев столкновений и соответствующего круга вариантов противодействия конкретной угрозе, что позволило бы международному сообществу разработать надежные графики реализации миссий и принятия решений.

20. Комитет по объектам, сближающимся с Землей, Ассоциации исследователей космоса уведомил Инициативную группу по объектам,

сближающимся с Землей, о том, что, по сообщению Фонда В612, подготовлены и распространены результаты его контракта с Лабораторией реактивного движения на проведение подробного анализа работы по развитию концепции создания потенциала в области защиты от астероидной опасности под названием "гравитационный тягач"<sup>3</sup>. Признавая, что для успешного осуществления кампании по отклонению ОСЗ потребуется задействовать ряд ключевых функциональных элементов, включая способность точного непосредственного определения орбиты представляющего угрозу ОСЗ до и после ее отклонения, а также точно скорректировать орбиту ОСЗ для обеспечения его успешного прохождения между "замочными скважинами" при повторных возвращениях во время его максимального приближения к Земле, Фонд В612 обратился к Лаборатории реактивного движения с просьбой подготовить количественную оценку этих двух критических возможностей. Анализ подтвердил способность гравитационного тягача выполнять эти критически важные функции отклонения орбиты. Инициативная группа с удовлетворением отметила новое исследование потенциальных вариантов защиты от астероидной опасности в отношении потенциально опасных ОСЗ.

## **Г. Политика**

21. 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. маловероятно, что оно 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. Нет ни одной страны, у которой имелась бы национальная стратегия противодействия опасности ОСЗ. В этой связи Организация Объединенных Наций призвана играть важную роль в деле информирования о процессе разработки необходимой политики.

22. В ближайшие 15 лет мировому сообществу, вероятно, придется решать вопросы, связанные с предполагаемой опасностью столкновения с ОСЗ (хотя на практике более вероятным представляется их прохождение на близком расстоянии от Земли), в связи с чем до получения надежной информации о том, что столкновение действительно произойдет, потребуется принимать важнейшие решения о необходимости принятия мер и о характере таких мер по защите жизни на Земле от потенциального столкновения с ОСЗ. Эта ситуация обусловлена ускорением темпов открытия ОСЗ и расширением возможностей человечества предотвратить ожидаемое столкновение, заранее отклонив траекторию ОСЗ. В этой связи необходимость принятия решений, возможно, будет возникать намного чаще, чем статистическое количество самих столкновений. Было признано, что, если человечество заблаговременно будет извещено об ожидаемом столкновении и получит информацию о наличии

---

<sup>3</sup> Доклад о характеристиках гравитационного тягача размещен на веб-сайте Фонда В612: [www.b612foundation.org/press/press.html](http://www.b612foundation.org/press/press.html).

возможности отклонить траекторию ОСЗ с целью предотвращения столкновений, человечество не сможет уйти от ответственности за последствия своих действий или бездействия. Поскольку опасность столкновения с ОСЗ угрожает всей планете, а процесс устранения угрозы для населения посредством принятия решения об отклонении траектории неизбежно приведет к временному повышению риска для тех жителей, которые в других отношениях находятся вне опасности, от Организации Объединенных Наций неизбежно потребуются содействовать усилиям на глобальном уровне по оценке компромиссных вариантов и принятию решений о том, какие меры следует принимать коллективно.

23. Признав необходимость продолжить процесс принятия решений в отношении ОСЗ, Комитет по объектам, сближающимся с Землей, Ассоциации исследователей космоса в сентябре 2008 года завершил серию международных практикумов, которые были проведены для изучения этого вопроса. В целях содействия решению множества связанных с этим геополитических вопросов Комитет учредил Международную группу по противодействию астероидной опасности в составе экспертов в области дипломатических отношений, права, технологии и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Доклад этой Группы был препровожден для рассмотрения Инициативной группе по объектам, сближающимся с Землей<sup>4</sup>. Основные выводы и рекомендации, содержащиеся в этом докладе, касались трех важнейших функциональных требований к принятию мер в отношении опасности столкновения с астероидами: а) необходимость наличия согласованного источника информации об исходящих от ОСЗ опасностях, проведения анализа таких угроз и оповещения о них; б) необходимость согласованного планирования запуска космических аппаратов и осуществления операций соответствующих космических агентств мира, в том числе на основе сотрудничества, и с) необходимость создания группы по наблюдению за опасностью ОСЗ, представляющей международное сообщество, функции которой будут включать в себя разработку критериев и политики, обеспечивающих принятие согласованных международных ответных мер. Инициативная группа с удовлетворением отметила этот доклад, который вносит важный вклад в разработку возможных рамок политики в отношении ОСЗ, и признала его важное значение для подготовки плана работы Рабочей группы по ОСЗ и пересмотра возможной политики в отношении противодействия опасности ОСЗ, а также предложений о разработке международных процедур противодействия такой опасности.

---

<sup>4</sup> Резюме доклада Международной группы по противодействию астероидной опасности содержится в приложении к настоящему докладу для рассмотрения Рабочей группой по объектам, сближающимся с Землей, Научно-технического подкомитета.

## Приложение

### **Резюме доклада Международной группы по противодействию астероидной опасности Ассоциации исследователей космоса, озаглавленного "Астероидная опасность: необходимость принятия глобальных ответных мер"\***

1. Членами Международной группы по противодействию астероидной опасности являются следующие лица: Рассел Швайкарт\*\* (Председатель), Адигун Аде Абиодун, Валлампадугай Аруначалам, Фрэнклин Чанг-Диас\*\*, Джеймс Джордж, Томифуми Годай, Крис Хэдфилд\*\*, Петер Янкович, Томас Джоунз\*\*, Сергей Капица, Пол Ковач, Вальтер Лихем, Эдвард Лу\*\*, Гордон Мак-Бин, Дорин Прунариу\*\*, Мартин Риз, Карлин Робертс, Виктор Савиных\*\*, Майкл Симпсон, Криспин Тикелл, Франс фон дер Дунк, Ричард Тримейн-Смит, Джеймс Зиммерман.

#### **А. Введение**

2. В 2005 году Ассоциация исследователей космоса (АИК) признала глобальный характер опасности столкновения с астероидами. Ассоциация отметила, что столкновения с объектами, сближающимися с Землей (ОСЗ), могут произойти в будущем в любой точке Земли и что для принятия ответных мер требуются политическая воля и технический потенциал в целях отклонения опасных астероидов на основе использования совокупных знаний и опыта всех заинтересованных государств. Впоследствии АИК создала комитет по ОСЗ для рассмотрения проблемы столкновения с астероидами в будущем. Используя свой статус наблюдателя при Комитете по использованию космического пространства в мирных целях, АИК подготовила план разработки документа о процессе принятия решений, касающихся ОСЗ. Было решено представить этот документ для рассмотрения и принятия последующих мер через соответствующие организации системы Организации Объединенных Наций.

3. АИК создала свою Международную группу по противодействию астероидной опасности, в состав которой на добровольной основе вошли эксперты в области науки, дипломатических отношений, права и ликвидации

---

\* Резюме доклада Международной группы по противодействию астероидной опасности Ассоциации исследователей космоса, озаглавленного "Астероидная опасность: необходимость принятия глобальных ответных мер", было препровождено Инициативной группе по объектам, сближающимся с Землей, 25 сентября 2008 года. Это резюме воспроизводится в настоящем приложении в той форме, в которой оно было получено для рассмотрения Рабочей группой по объектам, сближающимся с Землей, Научно-технического подкомитета Комитета по использованию космического пространства в мирных целях на сорок шестой сессии Подкомитета. С полным текстом доклада можно ознакомиться на веб-сайте Ассоциации исследователей космоса ([www.space-explorers.org/committees/NEO/docs/ATACGR.pdf](http://www.space-explorers.org/committees/NEO/docs/ATACGR.pdf)). Определение терминов и концепций, используемых в резюме доклада, содержится в полном тексте доклада.

\*\* Член Комитета по объектам, сближающимся с Землей, Ассоциации исследователей космоса.

чрезвычайных ситуаций из самых различных стран мира. В течение последних трех лет эта Группа через АИК последовательно информировала Инициативную группу по объектам, сближающимся с Землей, Комитета о своей работе. Учитывая ход разработки процедур принятия решений по противодействию астероидной опасности, Инициативная группа приняла доклад Международной группы АИК для дальнейшего рассмотрения и принятия мер.

4. В докладе содержатся выводы Международной группы по противодействию астероидной опасности для соответствующих органов и программ Организации Объединенных Наций. Представление этого доклада служит основой для начала процесса разработки глобальных мер противодействия астероидной опасности в настоящее время и в будущем.

## **В. Предыстория**

5. Геологическая и биологическая история Земли содержит множество свидетельств разрушительных последствий столкновения с космическими объектами. В результате происшедшего 65 миллионов лет тому назад столкновения с астероидами с лица Земли исчезли динозавры, а также около 70 процентов биологических видов. Наиболее типичным воздействием последнего времени является имевший место в 1908 году Тунгусский феномен, вызвавший взрыв мощностью 3-5 мегатонн и уничтоживший сибирские леса на территории 2 000 квадратных километров.

6. В будущем столкновение с астероидом может иметь катастрофические последствия для нашего взаимосвязанного общества, поскольку под воздействием взрывов, пожаров и атмосферной пыли в региональных масштабах может быть уничтожено сельскохозяйственное производство с вытекающим из этого крупномасштабным голодом. Падение в океан таких астероидов, как Элтанин (2,5 миллиона лет тому назад), вызывает цунами с разрушительными последствиями для береговой линии континента. Столкновение с астероидом 99942 Апофис, вероятность соударения которого с Землей в 2036 году составляет 1 к 45 000, может вызвать взрыв мощностью 500 мегатонн и нанести колоссальный ущерб.

7. Столкновения с разрушительными последствиями, разумеется, происходят редко в течение жизни отдельного человека: события масштаба Тунгусского феномена, причиной которого, как считается, стало падение 45-метрового астероида, происходят в среднем два-три раза за тысячелетие. Вместе с тем столкновение с ОСЗ, когда они происходят, могут иметь катастрофические разрушительные последствия, не сравнимые с более знакомыми стихийными бедствиями.

8. Прогресс, обусловленный технологией наблюдений, позволит в течение следующих 15 лет выявить свыше 500 000 ОСЗ, несколько десятков из которых будут представлять серьезную опасность в связи с высокой вероятностью столкновения с Землей, чреватого разрушительными последствиями на местном и региональном уровнях.

### **С. Необходимость ответных мер на глобальном уровне**

9. Мы отнюдь не беспомощны перед лицом такой угрозы. Сегодня астрономы могут выявлять значительную долю ОСЗ и прогнозировать потенциальные столкновения с Землей. Для преодоления неизбежных столкновений могут разрабатываться планы эвакуации и противодействия астероидной опасности. Впервые в истории нашей планеты, насчитывающей 4,5 млрд. лет, существует технический потенциал для предотвращения столкновения космических объектов с Землей. Во всех случаях залогом успешных результатов являются подготовка, планирование и своевременное принятие решений.

10. В процессе устранения риска для всех предпринимаемые усилия по отклонению траектории ОСЗ временно будут создавать определенную опасность для различных групп населения и регионов. Возникают вопросы в связи с выдачей разрешений и выполнением практических функций, ответственностью и финансовыми последствиями. С учетом этих соображений международному сообществу через Организацию Объединенных Наций и соответствующие органы обязательно потребуется принимать решения о принятии или непринятии мер по отклонению траектории того или иного ОСЗ и о порядке осуществления предлагаемой кампании по отклонению его орбиты. Поскольку для целей отклонения потребуется существенное время на подготовку, решения необходимо будет принимать до того, как будут получены точные данные о столкновении. Подобные решения придется принимать в 10 раз чаще, чем будут происходить фактические столкновения.

11. Имеющиеся космические технологии позволяют успешно принимать меры по отклонению орбит подавляющего большинства опасных ОСЗ. Однако после обнаружения опасного объекта не менее важное значение будет иметь наличие как можно большего времени для практического использования такой технологии. Если не будет создан адекватный и эффективный механизм принятия решений, будет повышаться опасность того, что международное сообщество не сразу сможет принимать меры в условиях такой угрозы. Несвоевременность принятия мер сократит период времени, в течение которого может быть организована кампания по отклонению орбиты. Поэтому исключительно важное значение для осуществления эффективных мер имеет своевременное утверждение программы принятия решений.

12. В течение 10-15 лет Организация Объединенных Наций через свои соответствующие органы будет принимать решения о целесообразности и путях противодействия опасности столкновений с ОСЗ. Для целей противодействия опасности в глобальных масштабах надлежит задействовать потенциал в области обмена информацией и связи в целях идентификации опасных ОСЗ и оповещения общества. Для предотвращения фактического столкновения необходимо согласовать и осуществлять в рамках Организации Объединенных Наций международную программу принятия решений, в том числе необходимые институциональные требования.

13. АИК и Международная группа по противодействию астероидной опасности предлагают следующую программу.

## **D. Предлагаемая программа действий**

14. Поскольку столкновения с ОСЗ создают глобальную и долгосрочную опасность для коллективного благосостояния человечества, следует разработать международную программу и комплекс подготовительных практических мер. Такие меры, когда они будут разработаны, позволят мировому сообществу выявлять конкретные угрозы столкновений и принимать решения об эффективном их предупреждении или ликвидации чрезвычайных ситуаций.

15. Глобальные скоординированные меры Организации Объединенных Наций по противодействию опасности столкновений с ОСЗ должны обеспечить выполнение трех логически необходимых функций, сформулированных в трех изложенных ниже рекомендациях.

### **1. Сбор информации, анализ и оповещение**

#### *Рекомендация 1*

16. Необходимо создать сеть информации, анализа и оповещения (СИАО), которая будет обеспечивать функционирование глобальной системы наземных и/или космических телескопов для обнаружения потенциально опасных ОСЗ и их сопровождения. Используя существующие и новые научно-исследовательские институты, эта сеть должна анализировать орбиты ОСЗ в целях выявления возможных столкновений. В рамках этой сети должны быть также разработаны критерии подготовки оповещений о столкновениях с ОСЗ.

### **2. Планирование миссий и операции**

#### *Рекомендация 2*

17. Необходимо создать группу по планированию миссий и операциям, опирающуюся на опыт и знания государств, осуществляющих космические программы, поручив ей разработку наиболее вероятных вариантов миссий по отклонению орбит ОСЗ. Такой группе надлежит оценивать существующие в мире возможности для отклонения орбит опасных ОСЗ на основе сбора необходимой информации об ОСЗ, выявления требуемых для этого технологий и мониторинга возможностей, касающихся ОСЗ, которые имеются у заинтересованных космических агентств. При поступлении конкретных оповещений этой группе следует использовать разработанные планы миссий для подготовки кампаний по отклонению орбит с целью предотвращения опасного столкновения.

### **3. Наблюдение опасных объектов, сближающихся с Землей, и выработка рекомендаций относительно практических мер**

#### *Рекомендация 3*

18. Организации Объединенных Наций надлежит контролировать выполнение вышеизложенных функций через межправительственную группу по санкционированию миссий и надзору. Эта группа будет разрабатывать политику и руководящие принципы, отражающие международную волю противодействовать глобальной угрозе столкновений. Группе по санкционированию миссий и надзору следует установить пороговые уровни

опасности столкновений и критерии определения сроков для проведения кампаний по отклонению траекторий ОСЗ. Эта группа будет представлять свои рекомендации Совету Безопасности Организации Объединенных Наций, касающиеся принятия надлежащих мер.

19. Эти три функции более подробно изложены в добавлении к настоящему резюме доклада.

## **Е. Заключение и дальнейшие направления работы**

20. Ассоциация исследователей космоса и ее Международная группа по противодействию астероидной опасности убеждены, что при наличии программы согласованных действий международное сообщество сможет в будущем предотвращать большинство столкновений. Ассоциация исследователей космоса и Международная группа твердо убеждены в том, что, если международное сообщество не примет эффективную программу, содержащую международный мандат, существует вероятность того, что общество пострадает от последствий некоторых будущих планетарных катастроф, хотя имеющиеся данные подтверждают возможность предотвращения гибели людей, разрушения экономических основ и серьезных социальных потрясений. В распоряжении общества имеются средства для того, чтобы предотвратить подобную катастрофу, воспользовавшись имеющимися на сегодняшний день научными знаниями и существующими международными институтами. Мы не можем позволить себе уклониться от этой ответственности.

21. Сегодня у человечества имеются технологии для обеспечения первых двух важнейших элементов, необходимых для защиты планеты от столкновений с астероидами. Уже имеется возможность раннего оповещения о столкновениях с крупнейшими вызывающими беспокойство объектами, а вскоре новые телескопы расширят способность обеспечивать оповещение о столкновении с гораздо более многочисленными меньшими объектами, также вызывающими озабоченность. Современная технология космических полетов уже обладает потенциалом, хотя и недоказанным, отклонять орбиты астероидов, и ряд космических агентств мира осуществляют активные исследования в этой области. Недостающим третьим элементом является готовность и решимость международного сообщества принимать согласованные ответные меры в отношении предполагаемой опасности для планеты.

22. Любая адекватная глобальная программа действий должна предусматривать критерии отклонения орбиты и планы кампаний, которые можно осуществлять оперативно и без обстоятельного обсуждения международным сообществом. Поскольку согласованный процесс принятия решений не разработан, мы можем утратить возможность своевременно противодействовать опасности ОСЗ, оставив в своем распоряжении лишь такие меры реагирования на нависшую угрозу столкновения, как эвакуация и ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Международному сообществу следует уже сегодня приступить к принятию практических мер по созданию потенциала в области оповещения, технологий и принятия решений с целью создать эффективный щит от будущих столкновений.

## Добавление

### Осуществление рекомендаций

#### A. Сеть информации, анализа и оповещения

1. Рекомендация 1 предусматривает создание сети информации, анализа и оповещения (СИАО). На высшем уровне функции такой сети будут включать следующее:

- a) служить официальным источником информации о совокупности ОСЗ;
- b) назначать и вести официальный информационный центр по всем наблюдениям ОСЗ и результатам анализа столкновений;
- c) анализировать имеющиеся своды информации об ОСЗ, обеспечиваемой системой Sentry Лаборатории реактивного движения и сайтом по динамике объектов, сближающихся с Землей, и выносить возможные рекомендации о внесении в них изменений;
- d) выносить рекомендации по вопросам политики Группе по наблюдению опасных ОСЗ (ГНОО) в отношении критериев оповещения и, при поддержке группы по вопросам политики, давать сигналы "отбоя" и направлять оповещения;
- e) рассматривать и рекомендовать ГНОО политику общественной информации о возникающих опасностях столкновения с ОСЗ и изучать пороговые уровни, при которых такая информация, как коридор рисков, моделирование возможных цунами, а также другая информация о возможных столкновениях будет доводиться до сведения общественности;
- f) в сотрудничестве с государствами – членами Организации Объединенных Наций выявлять методы привлечения назначенных национальных/международных органов по принятию мер в чрезвычайных ситуациях;
- g) содействовать планированию мер по противодействию астероидной опасности;
- h) в сотрудничестве с группой по планированию миссий и операциям готовить рекомендации для группы по санкционированию миссий и надзору в отношении критериев, определяющих начало планирования кампаний по отклонению орбит;
- i) разрабатывать и направлять ГНОО рекомендации в отношении минимальных пороговых характеристик ОСЗ, служащих основанием для привлечения внимания международного сообщества;
- j) разрабатывать и направлять ГНОО рекомендации в отношении плана общественной информации, включая параметры, критерии обновления информации, средства ее распространения и политику, касающуюся ответов на запросы.

## **В. Группа по планированию миссий и операциям**

2. Рекомендация 2 предусматривает создание группы по планированию миссий и операциям. На высшем уровне функции такой группы будут включать следующее:

- a) определять сроки конкретных решений и событий по всем ОСЗ, отобранным для предварительного анализа кампаний по отклонению орбит;
- b) разрабатывать и направлять ГНОО рекомендации в отношении процедур, касающихся оперативной ответственности за проведение кампаний по отклонению орбит;
- c) оценивать и направлять ГНОО рекомендации в отношении альтернативных принципов отклонения орбиты, предлагаемые государствами, которые осуществляют космические программы;
- d) готовить конкретную информацию, требующуюся для поддержки усилий по планированию миссий, и направлять ее СИАО;
- e) разрабатывать модели исчисления расходов по каждой утвержденной концепции проведения кампаний по отклонению орбиты и по каждому мероприятию в области планирования и осуществления миссий.

## **С. Группа по наблюдению опасных объектов, сближающихся с Землей**

Рекомендация 3 предусматривает создание и определение функций группы по наблюдению опасных ОСЗ. На высшем уровне функции такой группы будут включать следующее:

- a) разрабатывать политику финансирования государств-членов, которые осуществляют санкционированные мероприятия, связанные с ОСЗ, от имени международного сообщества, и представлять окончательные рекомендации Совету Безопасности Организации Объединенных Наций для утверждения и осуществления;
- b) рассматривать и предлагать для принятия соответствующими органами системы Организации Объединенных Наций представленными СИАО пороговых критериев, касающихся различных решений об объявлении тревоги, подготовке оповещений и принятии мер;
- c) рассматривать общие вопросы политики, представленные и/или рекомендованные ГСМН, и принимать решения по этим вопросам;
- d) принимать участие в своем официальном качестве во всех сессиях СИАО и ГСМН.