

**Генеральная Ассамблея**Distr.: General  
17 December 2007Russian  
Original: English**Комитет по использованию космического  
пространства в мирных целях****Национальные исследования, касающиеся космического  
мусора, безопасного использования космических  
объектов с ядерными источниками энергии на борту  
и проблем их столкновений с космическим мусором**

Записка Секретариата

## Содержание

	<i>Пункты</i>	<i>Стр.</i>
I. Введение .....	1-3	2
II. Ответы, полученные от государств-членов .....		2
Германия .....		2
Япония .....		5
Польша .....		8
Саудовская Аравия .....		8



## **I. Введение**

1. В своей резолюции 62/217 от 22 декабря 2007 года Генеральная Ассамблея сочла, что государствам-членам крайне необходимо уделять больше внимания проблеме столкновений космических объектов, в том числе с ядерными источниками энергии, с космическим мусором и другим аспектам проблемы космического мусора, призвала продолжать национальные исследования по этому вопросу, разрабатывать усовершенствованные технологии наблюдения за космическим мусором, собирать и распространять данные о космическом мусоре, а также сочла, что по мере возможности информацию по этому вопросу следует представлять Научно-техническому подкомитету, и согласилась с необходимостью международного сотрудничества для расширения соответствующих и доступных стратегий сведения к минимуму воздействия космического мусора на будущие космические полеты.

2. На своей сорок четвертой сессии Научно-технический подкомитет согласился с тем, что исследования проблемы космического мусора необходимо продолжать, а государства-члены должны предоставлять всем заинтересованным сторонам результаты таких исследований, в том числе информацию о принимаемых практических мерах, которые доказали свою эффективность в сведении к минимуму образования космического мусора (A/АС.105/890, пункт 83). В вербальной ноте от 10 сентября 2007 года Генеральный секретарь просил правительства представить любую информацию по этому вопросу до 30 октября 2007 года, с тем чтобы ее можно было представить Научно-техническому подкомитету на его сорок пятой сессии.

3. Настоящий документ подготовлен Секретариатом на основе информации, полученной от следующих государств-членов: Германии, Польши, Саудовской Аравии и Японии.

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

### **Германия**

[Подлинный текст на английском языке]

#### **Международные мероприятия**

1. В 2007 году Германия активно участвовала в разработке руководящих принципов, инструкций, требований и стандартов по предупреждению образования космического мусора. В частности, она внесла вклад в разработку Руководящих принципов предупреждения образования космического мусора, принятых Комитетом по использованию космического пространства в мирных целях; Руководящих принципов предупреждения образования космического мусора, принятых Межагентским координационным комитетом по космическому мусору и Европейского кодекса поведения в отношении предупреждения образования космического мусора, подписанного Британским национальным космическим центром (БНКЦ), Национальным центром космических исследований Франции (КНЕС), Германским аэрокосмическим центром (ДЛР), Итальянским космическим агентством и Европейским космическим агентством, а также усилия Европейского объединения по стандартизации в области

космонавтики и Международной организации по стандартизации, направленные на разработку стандартов, касающихся предупреждения образования космического мусора.

#### **Мероприятия Германского аэрокосмического центра**

2. На программном уровне ДЛР, взяв за основу Европейский кодекс поведения в отношении предупреждения образования космического мусора, разработал национальные руководящие принципы предупреждения образования космического мусора. В настоящее время изучается возможность применения этих руководящих принципов к таким проектам ДЛР, как программа экологического мониторинга и анализа (EnMAP) и ТЕТ (платформа для испытания технологий). В феврале 2008 года в рамках практикума по обеспечению качества и безопасности продукции представители германской космической промышленности представят сообщение о национальных руководящих принципах предупреждения образования космического мусора.

#### **Проводимые в Германии исследования по предупреждению образования космического мусора**

3. Проводимые в Германии исследования по предупреждению образования космического мусора охватывают различные аспекты, такие как технологии наблюдения за космическим мусором, моделирование среды космического мусора и технологии защиты космических систем от космического мусора и ограничения дальнейшего засорения космического пространства. Финансирование осуществляется либо из бюджета Германии на национальную космическую деятельность, либо по линии ЕКА. В 2007 году была начата или велась следующая научно-исследовательская работа:

- a) разработка калориметрического датчика соударений (усовершенствованный комплект датчиков соударений) (AIDA) для измерения на орбите мелких фрагментов орбитального мусора и метеорных тел;
- b) разработка летного модуля для комплекта AIDA;
- c) совершенствование аппаратуры для проведения ударных испытаний на сверхвысокой скорости и моделирования столкновений фрагментов мусора с космическими аппаратами;
- d) исследование материалов для моделирования разрушения космических аппаратов при возвращении в плотные слои атмосферы;
- e) анализ экономических аспектов и осуществимости мер по предупреждению образования космического мусора.

## **Применение национальных руководящих принципов предупреждения образования космического мусора к космическим проектам Германии**

### *Программа экологического картирования и анализа\**

4. EnMAP – германский проект, предусматривающий использование спутника для гиперспектральных наблюдений по 200 каналам в диапазоне 420-2 450 нанометров и с высоким наземным разрешением 30 метров. Комплекс EnMAP будет установлен на малоразмерном спутнике, разработанном на основе новейшей технологии шинного соединения (модернизированного рабочего модуля спутника TerraSar), и будет выведен на орбиту высотой около 650 км над поверхностью Земли.
5. Основные задачи проекта EnMAP связаны с глобальным определением параметров экосистем, а также биофизических, биохимических и геохимических переменных. Кроме того, проект EnMAP даст возможность проводить анализ стихийных бедствий и степени загрязнения земли и водной среды. Данные проекта будут использоваться в будущем для предоставления коммерческих и оперативных услуг. Проект осуществляется под руководством Германии при участии международных партнеров.
6. В настоящее время изучается возможность применения к EnMAP национальных руководящих принципов предупреждения образования космического мусора, разработанных на основе Европейского кодекса поведения в отношении предупреждения образования космического мусора.
7. Комплекс работ включает анализ мероприятий в связи с окончанием срока службы (в частности анализ процесса пассивации и осуществления маневров по уходу с орбиты) и мер безопасности при вхождении в плотные слои атмосферы (в частности, оценку возможности падения фрагментов космического аппарата на поверхность Земли, изучение связанных с этим рисков для населения и имущества на земле и оценку возможности опасного загрязнения земной среды).

### *Technologie Erprobungs Träger (платформы для испытания технологий)*

8. Цель программы TET – поиск новых технологий для использования в космических проектах. Основное внимание уделяется демонстрациям и проверке в ходе полета компонентов и подсистем космических аппаратов для использования в системах электроснабжения, наведения, навигации, управления и т.д.
9. DLR обеспечивает возможность проверки в полете новых технологий, устанавливаемых на различных платформах и спутниках. В рамках программы предусматривается использование микроспутника TET немецкого производства массой около 120 кг, способного нести полезную нагрузку около 40 килограммов.
10. DLR выведет спутник TET на низкую околоземную орбиту. Предполагается, что продолжительность полета составит один год. Помимо

---

\* С подлинным текстом представленного Германией документа на английском языке, в котором содержатся изображения, упоминаемые в настоящем документе, можно ознакомиться на веб-сайте Управления по вопросам космического пространства Секретариата (<http://www.unoosa.org/oosa/natact/sdnps/2007/index.html>).

монтажа, комплексирования и испытания системы ДЛР станет оператором спутника и будет предоставлять заинтересованным пользователям все собранные данные.

11. В рамках ТЕТ будет изучена возможность применения национальных руководящих принципов предупреждения образования космического мусора, разработанных на основе Европейского кодекса поведения в отношении предупреждения образования космического мусора с учетом потребностей проекта. При этом особое внимание будет уделяться упреждающим мерам (в частности, в отношении высвобождения объектов, связанных с технологией полета, и в отношении фрагментации), мероприятиям в связи с окончанием срока службы (например, пассивации, спуску или уводу с орбиты) и обеспечению безопасности при вхождении в плотные слои атмосферы.

## **Япония**

[Подлинный текст на английском языке]

1. Ниже представлены основные направления исследований по проблеме космического мусора, которыми в Японии преимущественно занимаются Японское агентство аэрокосмических исследований (ДЖАКСА) и Университет Кюсю.

### **Наземные наблюдения космического мусора**

2. Для наблюдения за объектами, находящимися на геосинхронной орбите, и определения характеристик их орбит обычно используются оптические телескопы. В настоящее время разрабатывается программное обеспечение для автоматического обнаружения более мелких объектов на геосинхронной орбите. За объектами, находящимися на низкой околоземной орбите (НОО) наблюдение осуществляется с помощью радиотелескопов. Ведутся исследования с целью улучшить наблюдение за объектами, находящимися на НОО, с помощью оптических телескопов с высокоскоростным режимом слежения. Кроме того, наблюдались кривые блеска некоторых космических аппаратов и анализировались характеристики их вращения<sup>1</sup>.

### **Моделирование засоренности**

3. В настоящее время в Японии разрабатываются следующие инструменты для анализа и моделирования космического мусора:

а) модель эволюции среды космического мусора на низкой околоземной орбите, предназначенная для прогнозирования распределения космического мусора в будущем, – разрабатывается Университетом Кюсю в сотрудничестве с ДЖАКСА;

б) вспомогательное программное средство для стандартов предупреждения образования космического мусора (DEMIST), с помощью

---

<sup>1</sup> С подлинным документом, представленным Японией на английском языке, включая изображения и приложения А-С, упоминаемые в настоящем документе, можно ознакомиться на веб-сайте Управления по вопросам космического пространства Секретариата (<http://www.unoosa.org/oosa/natact/sdnps/2007/index.html>).

которого можно будет проводить оценку соответствия стандартам ДЖАКСА в области предупреждения образования космического мусора и оценку рисков, связанных с засоренностью орбиты; и

с) аналитическое средство для оценки рисков столкновений с космическим мусором и расчета вероятности столкновений по каждому компоненту космической системы.

4. Было проведено исследование по определению степени совпадения существующих в мире моделей засоренности космического пространства, результаты которого были представлены в Международную организацию по стандартизации, Межагентский координационный комитет по космическому мусору и другие международные органы. Полученные результаты показывают, что распределение мелких фрагментов космического мусора на НОО в разных моделях различно. Так, их размеры колеблются от 100 микрометров до нескольких миллиметров<sup>2</sup>. Результаты свидетельствуют о необходимости более глубокого изучения мелкоразмерного космического мусора. Недавно ДЖАКСА приступило к базовому исследованию с целью разработки прибора локального измерения, для обнаружения мелких фрагментов космического мусора размером от 100 микрометров до нескольких миллиметров.

#### **Исследование высокоскоростных соударений**

5. Было разработано устройство для анализа соударений с помощью кумулятивных зарядов. Результаты исследований на основе использования этого устройства сопоставляются с результатами использования двухступенчатой газовой пушки, что позволяет уточнить проектно-конструкторские стандарты защиты от космического мусора. Анализируется также корреляция между низкоскоростными и высокоскоростными соударениями. Полученные результаты позволили усовершенствовать аналитическое программное средство.

6. Университет Кьюю и Управление программы по орбитальному мусору Национального управления по авиации и исследованию космического пространства Соединенных Штатов Америки осуществили ряд совместных исследований по изучению ударных воздействий на микроспутники. Для этого были использованы три спутника-мишени, каждый массой около 1 300 граммов. Скорость соударения составляла около 1,7 км/сек.; кинетическая энергия удара по отношению к массе спутника в ходе этих трех испытаний составляла приблизительно 40 дж/г. Соударения фиксировались камерой для сверхскоростной съемки. Число фрагментов составляло приблизительно 1 000–1 500 в зависимости от угла удара по внутренним слоям. Подробная информация об этих трех испытаниях и результаты предварительного анализа будут представлены на научной ассамблее Комитета по исследованию космического пространства, которая состоится в Монреале, Канада, в июле 2008 года.

---

<sup>2</sup> С подлинным документом, представленным Японией на английском языке, включая изображения и приложения А-С, упоминаемые в настоящем документе, можно ознакомиться на веб-сайте Управления по вопросам космического пространства Секретариата (<http://www.unoosa.org/oosa/natact/sdnps/2007/index.html>).

### **Электродинамический трос для ускорения схода с орбиты отработавших космических аппаратов**

7. Для сохранения орбитальной среды недостаточно бороться с ее засорением, поскольку в районе некоторых орбит уже наблюдалась цепная реакция столкновений между существующими фрагментами космического мусора. Наиболее эффективной мерой по улучшению орбитальной среды явилось бы удаление крупных объектов с заполненных космической техникой орбит. В будущем в какое-то соглашение может быть включен принцип, согласно которому каждый новый запуск должен сопровождаться удалением какого-либо отработавшего спутника. В качестве одного из технических решений может быть использована система удаления с помощью электродинамического троса, замедляющая скорость неиспользуемых космических объектов и сокращающая время их нахождения на орбите. С результатами последних научных исследований и разработок ДЖАКСА, связанных с системами электродинамических тросов и их демонстраций на орбите, можно ознакомиться на веб-сайте Управления по вопросам космического пространства ([www.unoosa.org](http://www.unoosa.org)).

### **Обеспечение безопасности полетов**

8. С 1999 года ДЖАКСА контролирует стартовое окно для всех запусков с целью избежать сближения с находящимися на орбите пилотируемыми кораблями. За последние два года в двух из семи случаев график операций по запуску был определен конкретно с целью сужения стартовых окон. В ДЖАКСА исследователи изучают маневры уклонения для предотвращения столкновений крупных действующих спутников с орбитальным мусором. Правительство Соединенных Штатов предоставило каталогизированные данные по объектам, находящимся на орбите. Ежедневно ведется мониторинг прогнозируемого сближения. В случаях, когда прогнозируется высокая вероятность столкновения, проводится более точное радиолокационное наблюдение. Маневры уклонения будут проводиться в случае явно опасного сближения двух объектов. В 2006 году ДЖАКСА экспериментировало с проведением наблюдений с помощью радара. В начале 2008 года ДЖАКСА планирует провести пробные маневры уклонения.

### **Оценка мер по предупреждению образования космического мусора**

9. ДЖАКСА применяет стандарты предупреждения образования космического мусора ко всем проектам и не допускает сброса объектов в ходе полетов. Кроме того, на недопущение разрушений на орбите направлены конструкционные и эксплуатационные решения и вывод космических аппаратов из районов полезных орбит после окончания программ полета. Соблюдение этих стандартов проверяется на каждом этапе рабочего цикла в ходе осуществления мероприятий в рамках плана реализации программы обеспечения безопасности систем.

## **Польша**

[Подлинный текст на английском языке]

В 2007 году было подготовлено и осуществлено два проекта, связанных с космическим мусором. Первый проект, предусматривавший использование малоразмерного спутника с платформой для демонстрации технологий, осуществляли студенты Варшавского технологического университета. Проект находится на этапе комплексирования и наземных испытаний. Второй проект был подготовлен компанией Polspace Ltd в рамках Плана для европейских сотрудничающих государств и предусматривал наблюдение за отработавшими спутниками и другим орбитальным мусором.

## **Саудовская Аравия**

[Подлинный текст на английском языке]

Участвуя в работе комитетов по осуществлению рекомендаций третьей Конференции Организации Объединенных Наций по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях (ЮНИСПЕЙС-III), Саудовская Аравия активно занималась исследованиями, связанными с космическим мусором и использованием ядерных источников энергии в космическом пространстве. Научные работы и исследования проводятся в сотрудничестве со специалистами из университетов Саудовской Аравии и международных организаций.

---