



# Генеральная Ассамблея

Distr.: General  
13 January 2009  
Russian  
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\*

Добавление

## Содержание

	<i>Стр.</i>
II. Ответы, полученные от государств-членов . . . . .	2
Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии . . . . .	2

---

\* Настоящий документ подготовлен на основе ответа, полученного от государства-члена 4 декабря 2008 года.



## II. Ответы, полученные от государств-членов

### Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии

[Подлинный текст на английском языке]

#### 1. Введение

1. Соединенное Королевство через Британский национальный космический центр (БНКЦ) активно занимается проблемой космического мусора, содействуя координации усилий на национальном и международном уровнях с целью согласования эффективных методов ее решения. Основное значение при этом имеет то, что БНКЦ является членом Межагентского координационного комитета по космическому мусору (МККМ) – важного форума для достижения международного консенсуса по вопросам предупреждения образования космического мусора. Вклад БНКЦ в деятельность МККМ заключается в участии в проведении совместных исследований и во взаимодействии с другими космическими агентствами – членами МККМ в деле разработки решений и руководящих принципов предупреждения образования космического мусора. В апреле 2008 года Соединенное Королевство участвовало в работе проведенного в Москве двадцать шестого совещания МККМ, принимающей стороной которого выступило российское Федеральное космическое агентство. Один из важных вопросов, обсуждавшихся на совещании, касался необходимости более детального изучения способов эффективного контроля растущей засоренности космического пространства.

2. Соединенное Королевство активно работает также в таком важном направлении, как разработка серии технических стандартов проектирования космических аппаратов в том, что касается предупреждения образования космического мусора. Британские эксперты из БНКЦ, промышленных предприятий и научных учреждений предоставляют материалы Международной организации по стандартизации (МОС), в которой Соединенное Королевство возглавляет рабочую группу по координации всей проводимой в рамках МОС работы по стандартам предупреждения образования космического мусора. При разработке этих стандартов прилагаются усилия по их максимально возможному согласованию с руководящими принципами МККМ по предупреждению образования космического мусора. Первый стандарт серии будет опубликован в 2009 году.

3. Во исполнение своих обязательств по договорам Организации Объединенных Наций по космосу Соединенное Королевство использует систему лицензирования запусков и эксплуатации британских спутников в космическом пространстве. БНКЦ, как лицензирующий орган, отвечает за выдачу лицензий. При принятии решений относительно выдачи лицензий одним из важных соображений является соответствие спутников и ракет-носителей руководящим принципам и стандартам предупреждения образования космического мусора. В прошедшем году британская компания QuinetiQ помогала БНКЦ оценивать заявки на получение лицензий, поступившие от ряда операторов космических систем, включая компании Paradigm (спутник Skynet 5C), Inmarsat (изменение позиций Inmarsat-4 F3 и других спутников), SES Satellite Leasing (AMC 21), Telenor (Thor 2) и Surrey Satellite Technology Ltd. (Deimos 1 и DMC 2).

4. Коллективы в Соединенном Королевстве, занимающиеся проблемой космического мусора, продолжают вносить значительный вклад в измерение и моделирование долгосрочной эволюции среды космического мусора, улучшение защиты космических аппаратов от столкновений и разработку решений по предупреждению образования космического мусора. Некоторые направления этой работы кратко изложены ниже.

## 2. Наблюдение космического мусора

5. В конце 2008 года Соединенное Королевство участвовало в организованной МККМ кампании по прогнозированию входа в атмосферу космического объекта. В качестве объекта изучения в рамках этой кампании был выбран аммиачный сепаратор (идентификационный номер КОСПАР 1998-067ВА) – бак, который был сброшен с Международной космической станции и возвратился на Землю 3 ноября 2008 года. В Соединенном Королевстве ведущей технической организацией по прогнозированию риска возвращения объектов в атмосферу является компания Space Insight Ltd., которая оказывает БНКЦ поддержку в ряде мероприятий, касающихся осведомленности о космической обстановке. В рамках этой оперативной поддержки, в частности, предоставляется информация об ожидаемом возвращении в атмосферу опасных объектов и, с помощью системы космического наблюдения Starbrook, осуществляется мониторинг платформ, лицензируемых согласно британскому Закону о космической деятельности для обеспечения соответствия мероприятий, проводимых обладателем лицензии, обязательствам Соединенного Королевства согласно договорам Организации Объединенных Наций по космосу. Помимо той роли, которую система Starbrook играет в национальном нормативно-правовом регулировании, она используется БНКЦ также для проведения наблюдений, являющихся, в свою очередь, вкладом Соединенного Королевства в организуемые МККМ кампании по измерению характеристик среды космического мусора. В 2008 году такие мероприятия по съемке космического мусора касались в основном средних околоземных орбит (СОО), на которых располагаются спутники Глобальной системы позиционирования (GPS), Глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС) и Европейской навигационной спутниковой системы Galileo.

6. Соединенное Королевство продолжает играть ведущую роль в подготовительных исследованиях для будущей Европейской системы осведомленности о космической обстановке. Компании QinetiQ и Space Insight Ltd. являются членами консорциума, возглавляемого французским Национальным управлением аэрокосмических исследований (ОНЕРА), в рамках которого проводится исследование требующихся для такой системы эффективных методов и технологий. Компания QinetiQ отвечает за определение технических условий, проведение анализа возможности технической реализации системы, определение и согласование ее архитектуры на системном уровне, а также определение ее будущих услуг и их уровней. Это исследование включает методы наблюдения космического пространства (с помощью радиолокационных и оптических средств как наземного, так и космического базирования), идентификацию космических объектов, наблюдение космической погоды и сближающихся с Землей объектов, а также архитектуры центров данных. В настоящее время проводится работа по определению и согласованию вариантов орбитальных средств космических наблюдений, включая вариант

двухцелевой платформы для контроля космического пространства и наблюдения космической погоды, в которой используются преимущества совместной работы двух систем.

7. Компания Space Insight Ltd. совместно с испанской компанией GMV проведет еще одно исследование, находящееся в настоящее время на конечной стадии согласования с Европейским космическим агентством и направленное на изучение стратегий наблюдения СОО с целью обнаружения и определения характеристик слабоконтрастных и некоррелированных объектов в районе нахождения орбитальных группировок спутников GPS, ГЛОНАСС и Galileo.

### **3. Непосредственные измерения космического мусора**

8. Исследовательская группа Кентского университета в Кентербери, Соединенное Королевство, продолжает исследования соударений в космическом пространстве с использованием разработанной ею газовой пушки. Значительная часть этих исследований посвящена анализу процесса захвата пыли и остаточного вещества космическим аппаратом Stardust Национального управления по авиации и исследованию космического пространства (НАСА) Соединенных Штатов Америки, проводимому совместно с другими британскими группами (а именно с Музеем естественной истории, лондонским Имперским колледжем и Лестерским университетом) и лабораториями в Соединенных Штатах. В настоящее время, в дополнение к изучению захвата кометной пыли на скорости 6,1 км/с, совместно с Хайдельбергским университетом, Германия, проводится работа по изучению захвата межпланетной и межзвездной пыли на скоростях до 25 км/с.

9. Группа Кентского университета совместно с Управлением программы по орбитальному мусору НАСА и консорциумом учреждений Соединенных Штатов (а именно с Военно-морской академией, Научно-исследовательской лабораторией военно-морских сил и Университетом Западной Вирджинии) продолжает разрабатывать новые технологии датчиков, которые будут размещаться на низкой околоземной орбите (НОО). Научные сотрудники Кентского университета провели испытания двух новых типов датчиков, а также фиксировали баллистические пределы пробития и распространение акустических сигналов в мишенях после столкновения.

10. Еще один исследовательский проект, недавно начатый группой Кентского университета, касается вопросов моделирования соударений в гидрокоде. Хотя в рамках этого проекта основное внимание уделяется мероприятиям, относящимся к полету аппарата Stardust, он также предусматривает изучение образования воронок в пленках и металлах в широком спектре скоростей и размеров тел, характерных для столкновений на НОО и в межпланетном пространстве. Особый интерес представляют тела из неоднородных, агрегатных материалов. Необходимой составной частью исследовательского проекта по моделированию в гидрокоде является сравнение результатов моделирования и результатов испытаний на соударения с использованием газовой пушки.

#### **4. Моделирование среды космического мусора**

11. Работая с делегатами других агентств, участвующих в деятельности Рабочей группы 2 (Среда и базы данных) МККМ, представители БНКЦ способствовали определению параметров начатого в октябре 2008 года нового исследования по оценке преимуществ активного удаления мусора. Разработанная в Саутгемптонском университете эволюционная модель DAMAGE (Архитектура анализа и мониторинга среды космического мусора на геосинхронной орбите), которая была улучшена в 2008 году и проверена по модели LEGEND (Модель засоренности района НОО-ГСО) НАСА, будет использована для исследования стабильности существующей среды космического мусора на НОО, прежде чем будет принято решение по вопросу об активном удалении мусора. Данные улучшенной модели DAMAGE также используются для параметризации работающей в реальном масштабе времени диалоговой модели FADE (Быстрая эволюция мусора) (<http://www.soton.ac.uk/~hglewis/research/debris/FADE.html>) и в качестве источника данных для проводимого с использованием сетей исследования по решению проблемы космического мусора. Используя данные о лобовом сопротивлении спутников, научные сотрудники Саутгемптонского университета также разрабатывают эмпирическую модель термосферы с целью анализа и прогнозирования долгосрочных изменений плотности.

#### **5. Защита космических аппаратов от фрагментов мусора и оценка риска**

12. Соединенное Королевство продолжает активно участвовать в деятельности Рабочей группы 3 (Защита) МККМ. В 2007 году основные усилия группы были направлены на подготовку, под руководством Соединенного Королевства, доклада относительно осуществимости и вариантов установки систем датчиков соударений на различных космических аппаратах. Такие системы призваны предоставлять операторам в реальном масштабе времени данные о произошедших соударениях и их связи с ненормальностями функционирования или сбоями в работе космических аппаратов. Первая версия этого доклада была выпущена в ходе двадцать шестого совещания МККМ.

13. Группа по ударопрочности, ударным воздействиям и структурной механике Крэнфилдского университета в сотрудничестве с Лос-Аламосской национальной лабораторией (Соединенные Штаты) и Институтом им. Эрнста Маха (Германия) продолжает разработку нелинейного кода по методу конечных элементов LLNL-DYNA3D в сочетании с методом гидродинамики сглаженных частиц. Этот код используется для моделирования реакций материалов космических аппаратов на высокоскоростные соударения с частицами мусора.

#### **6. Предупреждение образования космического мусора**

14. В прошедшем году Соединенное Королевство участвовало в ряде мероприятий Рабочей группы 4 (Предупреждение образования космического мусора) МККМ, включая исследования длительного присутствия объектов на геостационарной орбите, определение зоны удержания станций на геостационарной орбите, разработку оптимальных маневров уклонения от столкновений на геостационарной орбите при изменении позиции и определение процессов и пороговых уровней оценок риска входа в атмосферу. В заключительной части двадцать шестого совещания МККМ председателем

Рабочей группы 4 на двухлетний срок был избран представитель Соединенного Королевства.

15. Одна из главных рекомендаций, содержащихся в Руководящих принципах МККМ по предупреждению образования космического мусора, заключается в уводе спутников по окончании их срока службы. В соответствии с этими принципами оператор космических систем компания Paradigm от имени Министерства обороны Соединенного Королевства и при поддержке и консультировании со стороны компании QinetiQ успешно спланировала и в январе 2008 года перевела спутник Skynet 4D на орбиту увода.

16. В Центре космических исследований Крэнфилдского университета продолжается работа над инженерными решениями увода космических аппаратов по окончании срока их службы. В рамках одного проекта в настоящее время исследуется возможность использования концепции тормозящего паруса для схода космических аппаратов с НОО. Эта работа включает разработку прототипа оборудования и вычислительных средств для расчета аэродинамических сил применительно к космическим аппаратам произвольных конфигураций. Еще один проект нацелен на проектирование космического транспортного аппарата, предназначенного для осмотра, обслуживания и поднятия орбит космических аппаратов, находящихся на геосинхронной орбите. Кроме того, для содействия разработке операций на этапе увода и их планированию, изучаются вопросы мониторинга исправности космических аппаратов.

17. И наконец, технические эксперты Подкомитета по космическим системам и операциям Международной организации по стандартизации (ISO TC20/SC14), в котором Соединенное Королевство является руководителем проекта, разрабатывают содержащий основные требования стандарт по предупреждению образования космического мусора (обозначение ISO 24113), который будет опубликован в 2009 году. Этот стандарт определяет обобщенные количественные требования, применимые ко всем элементам беспилотных систем, запущенных в околоземное пространство или проходящих через него, включая орбитальные ступени ракет-носителей, функционирующие космические аппараты и любые объекты, сброшенные в ходе нормальной эксплуатации или в процессе увода. Содержащиеся в стандарте требования направлены на замедление скорости засорения космического пространства за счет проектирования, эксплуатации и увода космических аппаратов и орбитальных ступеней ракет-носителей таким образом, чтобы они не засоряли космос в течение срока их нахождения на орбите. Методы и процессы, обеспечивающие соответствие этим требованиям, будут изложены в серии стандартов исполнения низкого уровня, первый из которых должен быть опубликован в 2009 году.