

**Генеральная Ассамблея**

Distr.: General
23 November 2018
Russian
Original: Arabic/English

**Комитет по использованию космического
пространства в мирных целях
Научно-технический подкомитет
Пятьдесят шестая сессия
Вена, 11–22 февраля 2019 года
Пункт 7 предварительной повестки дня*
Космический мусор**

**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
Бразилия	2
Финляндия	3
Мьянма	5
Саудовская Аравия	5
Словакия	6
Объединенные Арабские Эмираты	7

* [A/AC.105/C.1/L.373](#).



II. Ответы, полученные от государств-членов

Бразилия

[Подлинный текст на английском языке]

[22 ноября 2018 года]

Связанные с космическим мусором исследования проводятся в двух основных областях: а) возвращение в атмосферу (где и когда образуется и может возвратиться в атмосферу космический мусор) и б) прогнозирование столкновений на орбите (вероятность столкновения на орбите) и методы недопущения образования космического мусора, например обеспечение его контролируемого или естественного возвращения в атмосферу (спуск с орбиты).

Новой информации об исследованиях по космическому мусору, проводимых Национальным институтом космических исследований (ИНПЕ), со времени представления прошлогоднего доклада появилось немного. Как отмечалось в прошлогоднем докладе, в Центре слежения и контроля за спутниками ИНПЕ был проведен анализ некоторых случаев возможного столкновения с космическим мусором на основе предупреждений об опасности столкновений, полученных из Центра управления спутниками в Сиане. Анализ состоял из формирования отчетов на будущий период в одну неделю для четвертого китайско-бразильского спутника дистанционного зондирования ресурсов Земли (CBERS-4). Для этого использовался комплект спутникового программного обеспечения (STK), который позволяет генерировать подобные отчеты благодаря наличию модуля расчета минимального сближения. Необходимые для анализа данные по находящимся на орбите фрагментам мусора и другим объектам были получены на сайте Командования воздушно-космической обороны Североамериканского континента (НОРАД) (www.space-track.org). С учетом результатов этого анализа рассматривается возможность периодического формирования таких же отчетов для всех спутников, эксплуатируемых ИНПЕ (SCD-1, SCD-2 и CBERS-4).

Кроме того, сейчас в Центре слежения и контроля за спутниками ИНПЕ тестируется разработанное собственными силами программное обеспечение для прогнозирования столкновений с космическим мусором. Это программное обеспечение, получившее условное обозначение CHKDEBRISGP8, позволяет рассчитать вероятность столкновения любого объекта, информацию о котором можно получить через НОРАД, чей каталог сегодня насчитывает чуть менее 17 тыс. объектов (по состоянию на 29 сентября 2017 года — 16 695 объектов), со спутниками, за которые несет ответственность Бразилия (OSCAR-17, SCD-1, SCD-2, CBERS-1, SACI-1, CBERS-2, NANOSAT-C-BR1 и CBERS-4, а также другими спутниками, которые готовятся к вводу в эксплуатацию, включая CBERS-4A и AMAZONIA/PMM). В случае когда результаты, полученные с помощью CHKDEBRISGP8, показывают, что вероятность столкновения составляет более 1 процента, формируется более точный прогноз с помощью другого программного приложения с условным обозначением CHKDEBRISNUM, в котором применяется численное моделирование. Оценка предупреждений производится три раза в день, и ее результаты передаются специалистам. Весь процесс автоматизирован.

В апреле 2018 года была защищена диссертация на соискание степени доктора наук в области проектирования и эксплуатации космических систем: «Моделирование траектории и ориентации и распространение мусора при возвращении в атмосферу с фрагментацией». В работе производится сравнение результатов моделирования собственными средствами с результатами моделирования с помощью программных приложений ORSAT («Анализатор спасения объектов при возвращении в атмосферу») и DAS («Программное средство для анализа космического мусора») Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) и SCARAB («Модель аэротермического разрушения космического аппарата при возвращении в атмосферу»)

Европейского космического агентства (ЕКА). В исследовании представлены также результаты моделирования условий возвращения в атмосферу и правильная интерпретация результатов, полученных с помощью приложения DAS НАСА.

Финляндия

[Подлинный текст на английском языке]
[22 ноября 2018 года]

Национальная стратегия обеспечения осведомленности об обстановке в космосе

В сотрудничестве с партнерами из числа исследовательских учреждений, предприятий промышленности и административных органов ведется подготовка национальной стратегии обеспечения осведомленности об обстановке в космосе (ООК). Нынешняя национальная космическая стратегия, утвержденная в 2013 году, не охватывает деятельность по ООК, объемы которой в Финляндии в последние годы неуклонно увеличивались. В новой стратегии ООК будут изложены отдельные цели и рекомендации для активизации исследований и обучения в этой области, наращивания потенциала ООК и разъяснения функций различных участников данной деятельности. Ожидается, что стратегия будет утверждена до конца 2018 года.

Деятельность Финляндии в области космических наблюдений и сопровождения

До 2017 года у страны не было своих спутников, поэтому потребности и заинтересованность в национальной деятельности в области космических наблюдений и сопровождения (КНС) почти отсутствовали, за исключением редких случаев, когда при возвращении отдельных объектов в атмосферу возникал потенциальный риск их падения на территории Финляндии. Вместе с тем страна располагает оборудованием, способным выполнять функции КНС, и уникальными наработками по соответствующим методам наблюдения с помощью РЛС (Европейской научной ассоциации исследований некогерентного рассеяния (ЕИСКАТ)) и оптическим методам (спутниковая лазерная телеметрия (SLR)); кроме того, в Финляндии были проведены несколько плодотворных исследований по наблюдениям за космическим мусором, в том числе для ЕКА. Теперь, когда на орбиту выведены первые финские малоразмерные спутники, ситуация в стране стремительно меняется.

С 1978 года в деятельности по КНС для точного измерения расстояния до спутников применяется национальная система SLR. В ведении Финского института геопространственных исследований (ФГИ) находится станция геодезических исследований Метсахови — одна из основных станций в составе глобальной геодезической сети, на которой ведутся наблюдения для поддержания глобальных наземных и небесных систем отсчета, точного расчета орбит навигационных спутников и спутников наблюдения Земли и ориентации в космосе относительно Земли. Один из основных приборов станции — современная телескопическая система SLR. На 2019 год намечен ввод в эксплуатацию сверхсовременной системы SLR, и Финляндия также получит возможность вносить свой вклад в основную работу в области КНС — картирование космического мусора. Эта система станет одним из главных элементов технической базы Финляндии в области КНС.

В ряде кампаний по наблюдениям за спутниками и космическим мусором использовались радиолокаторы ЕИСКАТ, зарекомендовавшие себя лучшими РЛС в Северной Европе для изучения космического мусора и выполнения точных орбитальных расчетов.

В исследованиях по КНС усилия были сосредоточены на реализации уникального потенциала имеющихся в стране систем наблюдений. Так, в период 2016–2018 годов ФГИ осуществил ряд проектов, в том числе проект по изучению возможностей применения системы SLR в Метсахови для наблюдений за космическим мусором и проект по разработке методов и программного обеспечения, необходимых для определения состояния вращения и первичной классификации при характеристике единиц космического мусора с помощью наблюдений SLR. Кроме того, ФГИ продолжает изучать вопрос об оптимальной стратегии наблюдений за мусором и необходимом для этого оборудовании SLR и выработал план модернизации, призванный расширить технические возможности сопровождения пассивных объектов.

В настоящее время ФГИ и Хельсинкский университет реализуют проект по измерению давления излучения Земли с помощью сверхточных наблюдений за орбитами спутников. Эти наблюдения позволяют получить информацию о всех силах, действующих на находящийся на орбите объект, и помогают в слежении за спутниками и космическим мусором.

В Финском центре передового опыта в области исследований по устойчивому освоению космоса в одну программу объединены наука, технологии и новые коммерческие направления космической деятельности. В Центре, который является подразделением Хельсинкского университета, планируют заниматься изготовлением и запусками малоразмерных спутников с целью комплексного изучения радиационных условий Земли, а также с целью развития технологий спуска с орбиты и улучшения показателей радиационной стойкости следующего поколения.

ФГИ и Финский метеорологический институт вырабатывают для министерства внутренних дел экспертные рекомендации по возвращению спутников в атмосферу, следя за прогнозами орбит, предоставляемыми такими международными службами, как служба возвращения в атмосферу ЕКА. Успехи на этом направлении были продемонстрированы в 2013 году при возвращении в атмосферу исследовательского спутника для измерения распределения гравитационного поля Земли и установившихся океанических течений (GOCE). В дальнейших планах — создание постоянной национальной службы, которая будет использовать средства КНС и средства изучения космической погоды, а также информацию, получаемую от ЕКА и службы по вопросам возвращения в атмосферу Программы поддержки космических наблюдений и сопровождения (EUSST) Европейского союза.

Положения о космическом мусоре в национальном Законе о космической деятельности

Одна из целей Закона о космической деятельности Финляндии, вступившего в силу в 2018 году, состоит в подтверждении важного значения устойчивого использования космического пространства и недопущения образования космического мусора.

Согласно Закону, одним из условий для получения разрешения на осуществление космической деятельности является недопущение излишнего ущерба окружающей среде и образования космического мусора — этим вопросам специально посвящен один из разделов. В соответствии с Законом оператор должен принять меры к тому, чтобы в результате деятельности в космическом пространстве не образовывался космический мусор, как того требуют общепризнанные международные руководящие принципы. В частности, оператору следует ограничивать образование космического мусора во время нормального функционирования космического объекта, снижать риски разрушения космического объекта в космическом пространстве и его столкновения с другими объектами и стремиться после выполнения космическим объектом своих задач перевести его на менее загруженную орбиту или спустить в атмосферу Земли.

Мьянма

[Подлинный текст на английском языке]
[12 ноября 2018 года]

Принимая участие в этапе заседаний высокого уровня ЮНИСПЕЙС+50, проведенном в Вене 20 и 21 июня 2018 года, Мьянма поздравила присутствующие государства с участием в праздновании исторической годовщины первой Конференции Организации Объединенных Наций по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях, организованной Управлением по вопросам космического пространства. Мьянма как и прежде будет участвовать в деятельности международного космического сообщества в целях более активного освоения космоса для достижения целей в области устойчивого развития.

Правительство Республики Союз Мьянма, развивающегося государства, еще не завершило разработку космической программы, направленной на претворение в жизнь стремления запустить в космос национальный спутник и тем самым получить контроль над национальными стратегическими средствами связи и вещания. При эксплуатации спутниковой системы Мьянма будет использовать потенциал космической науки, техники, права и политики на благо регионального и международного сообщества, а также содействовать реализации таких глобальных инициатив, как Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года.

Поскольку проект создания национального спутника находится на стадии планирования, Мьянма еще не испытывала потребности в решении вопросов космического мусора, ядерных источников энергии и связанных с ними проблем. Хотя Мьянма пока не рассматривала вопрос о проведении исследований по этой тематике, в ходе разработки собственной спутниковой системы страна будет уделять особое внимание сотрудничеству с международным сообществом, включая международные организации, в выработке мер по предупреждению образования космического мусора, которые играют важную роль в обеспечении безопасности космической среды.

Саудовская Аравия

[Подлинный текст на арабском языке]
[31 октября 2018 года]

Космический мусор

Центр науки и технологий им. короля Абдель Азиза принял одобренные Генеральной Ассамблеей добровольные Руководящие принципы предупреждения образования космического мусора с целью сократить объем мусора, образующегося от производимых в Центре спутников и их запусков, путем принятия конкретных мер по совершенствованию конструкций космических аппаратов и увеличению срока их службы.

Организация решительно поддерживает регистрацию космических объектов в соответствии с Конвенцией о регистрации объектов, запускаемых в космическое пространство, как один из способов ограничения объема образующегося космического мусора.

Центр вновь заявляет о важности обнаружения, сопровождения, удаления космического мусора и сокращения его объемов, однако выполнение этих задач не должно отрицательно сказываться на развитии потенциала развивающихся государств или создавать чрезмерную нагрузку для их программ. Организация считает, что развитие подобных применений будет в значительной мере способствовать достижению целей Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года.

Использование в космическом пространстве ядерных источников энергии

Королевство Саудовская Аравия не использует в космическом пространстве ядерные источники энергии. Вместе с тем оно поддерживает соответствующие решения и рекомендации Научно-технического подкомитета и Рабочей группы по использованию ядерных источников энергии в космическом пространстве.

Саудовская Аравия намерена разработать правовые и нормативные документы, регулирующие безопасное использование ядерных источников энергии в космическом пространстве, с учетом Принципов, касающихся использования ядерных источников энергии в космическом пространстве, и Рамок обеспечения безопасного использования ядерных источников энергии в космическом пространстве.

Саудовская Аравия вновь заявляет о важности добровольного осуществления Рамок, что позволяет избегать рисков возможных столкновений, аварий или чрезвычайных ситуаций с космическими объектами с ядерными источниками энергии на борту во время их нахождения на орбите или при возвращении в атмосферу. Этим вопросам должно уделяться больше внимания, для чего в координации с Научно-техническим подкомитетом и Юридическим подкомитетом следует разрабатывать надлежащие стратегии, долгосрочные планы и положения, а также выполнять положения Рамок обеспечения безопасного использования ядерных источников энергии в космическом пространстве.

Словакия

[Подлинный текст на английском языке]
[15 ноября 2018 года]

Разработка Словакией оптического датчика для каталогизации и исследований объектов космического мусора

Кафедра астрономии Факультета математики, физики и информатики Университета им. Коменского в Братиславе получила грант на финансирование реализации в рамках Плана ЕКА для европейских сотрудничающих государств словацкого проекта, главная цель которого — переоборудование телескопа Ньютона с диаметром зеркала 0,7 м (AGO70), используемого для любительских астрономических наблюдений, в профессиональную оптическую систему для постоянной поддержки деятельности по слежению за космическим мусором и связанных с ней исследований. Проект начался с установки телескопа в Астрономической и геофизической обсерватории Факультета математики, физики и информатики в Модре (Словакия) в сентябре 2016 года. Простую систему управления телескопом потребовалось адаптировать для нужд слежения за космическим мусором. Программное обеспечение для обработки изображений было решено разработать в модульной конфигурации. Оно состоит из нескольких отдельных компонентов, выполняющих такие задачи, как поиск объектов на кадрах, расчет центроида, астрометрическая редукция и построение треклетов. Планирование наблюдений производится в соответствии с аппаратными ограничениями системы AGO70, при этом упор делается на геостационарных околоземных орбитах, переходных к геостационарным орбитах и орбитах, аналогичных орбитам глобальных навигационных спутниковых систем. Система производит данные об астрометрическом положении в международном формате (данные слежения в формате сообщений, разработанном Консультативным комитетом по системам космических данных, и в формате Центра малых планет), кривые блеска и относительные показатели цвета, полученные с помощью фильтров UBVRi Джонсона-Казинса. Когда система AGO70 станет полностью функциональной, она будет использоваться для содействия Астрономическому институту Бернского университета в составлении собственного внутреннего каталога космического

мусора для исследовательских целей. В случае возникновения чрезвычайных ситуаций со спутниками ЕКА — например, при потере управления космическим аппаратом — с помощью AGO70 можно провести специальные наблюдения для изучения состояния космического аппарата на предмет наличия повреждений, мониторинга показателей его ориентации и движения и уточнения информации о его орбите.

Применение словацкой сети наблюдений метеоров по всему небу для мониторинга случаев возвращения в атмосферу

В настоящее время Кафедра астрономии изучает возможности применения своей автоматической системы расчета орбит (AMOS) для вычислений, касающихся возвращения в атмосферу космического мусора. Сейчас AMOS используется для автоматического обнаружения метеоров, расчета их орбит и получения спектров. На Факультете математики, физики и информатики были разработаны и в настоящее время эксплуатируются в общей сложности 15 камер AMOS, из которых 5 расположены в Словацкой Республике, 3 — на Канарских островах (Испания), 3 — в Чили и 3 — на Гавайях (Соединенные Штаты Америки). С помощью AMOS можно моделировать возвращение в атмосферу за счет мониторинга траекторий фрагментов в атмосфере и спектрального анализа фрагментов.

Приведенная выше информация взята из доклада о некоторых результатах проводимых в Словакии космических исследований и смежной деятельности и планах на будущее, который был подготовлен Словацким национальным комитетом Комитета по исследованию космического пространства и с которым можно ознакомиться по адресу: <http://nccospar.saske.sk/REPORT20162017/SPACERESEARCHINSLOVAKIA20162017.pdf>.

Объединенные Арабские Эмираты

[Подлинный текст на английском языке]
[2 ноября 2018 года]

1. Доклады об исследованиях, посвященных космическому мусору

Объединенные Арабские Эмираты признают растущую угрозу, которую создает космический мусор. В этой связи была предпринята попытка провести углубленное сравнительное исследование вопроса о том, как другие государства-члены выполняют соответствующие международные руководящие принципы предупреждения образования космического мусора, а также изучить их передовой опыт применения национального законодательства в этой области. Исследование проводится с целью разработать первый в Объединенных Арабских Эмиратах нормативный документ о предупреждении образования космического мусора. Объектом исследования являются Руководящие принципы предупреждения образования космического мусора, разработанные Комитетом по использованию космического пространства в мирных целях, и передовая международная практика, примеры которой, в частности, были зафиксированы Межагентским координационным комитетом по космическому мусору (МККМ) и Международной организацией по стандартизации. Сфера охвата исследования включает определение мер и наилучшей практики проектирования и эксплуатации космических систем, которые полностью исключают или сводят к минимуму образование космического мусора на таких этапах жизненного цикла спутника, как полет, прекращение функционирования и период после прекращения функционирования.

Космическое агентство Объединенных Арабских Эмиратов придает также большое значение управлению космическим движением, важность которого признается на международном уровне. Значимость этой темы обусловила проведение исследования по определению главных элементов управления космическим движением для разработки соответствующих национальных нормативных

актов и процедур. Объединенные Арабские Эмираты стремятся также внести свой вклад в создание надлежащей международной нормативно-правовой базы в области управления космическим движением.

Кроме того, компания Al Yah Satellite Communications (Yahsat), используя накопленный опыт, приняла участие в проводимом военно-воздушными силами США исследовании, посвященном мусору на геостационарной орбите и маневрам уклонения. Yahsat также выступала с докладами и участвовала в различных практикумах и конференциях, посвященных проблеме космического мусора, с целью информирования других участников о важности предупреждения столкновений с космическим мусором и принятии соответствующих мер.

2. Безопасность космических объектов с ядерными источниками энергии на борту

В проекте федерального закона Объединенных Арабских Эмиратов о регулировании космической отрасли проработаны вопросы национального сотрудничества с другими федеральными или национальными государственными структурами, а также содержатся положения по вопросам использования ядерных источников энергии в космическом пространстве, разработанные совместно с Федеральным управлением по ядерному регулированию. Кроме того, Космическое агентство Объединенных Арабских Эмиратов в сотрудничестве с профильными правительственными ведомствами разработало сценарии рисков, связанных с космической отраслью Объединенных Арабских Эмиратов, и планы экстренного реагирования в случае падения космических объектов с ядерными источниками энергии на борту в населенных районах.

3. Проблемы столкновения космических объектов с ядерными источниками энергии на борту с космическим мусором

В проекте федерального закона Объединенных Арабских Эмиратов о регулировании космической отрасли предусмотрен ряд обязанностей в отношении космического мусора, которые возлагаются на операторов и владельцев космических объектов в связи с их космической деятельностью. Эти обязанности главным образом касаются соблюдения нормативных документов о предупреждении образования космического мусора, утвержденных Космическим агентством Объединенных Арабских Эмиратов. Агентство провело сравнительный анализ и подготовило первый проект Руководящих принципов предупреждения образования космического мусора, по которому сейчас ведутся консультации с заинтересованными сторонами. Кроме того, одна из статей федерального закона, посвященная предупреждению образования космического мусора, обязывает операторов и владельцев космических объектов помимо регулярного представления отчетов о космическом мусоре уведомлять Космическое агентство о любых космических рисках или инцидентах.

В настоящее время Космическое агентство Объединенных Арабских Эмиратов также реализует соглашение со Стратегическим командованием Соединенных Штатов о взаимном оказании услуг по обеспечению осведомленности о космической обстановке. Это соглашение преследует цель улучшить информированность и повысить безопасность космических полетов за счет обмена информацией, критически важной для запусков спутников и планирования их маневров, действий в случае отказов на орбите и оценок сближения на орбите.

4. Информация об успешной практике сведения к минимуму объемов космического мусора

Помимо проводимой Объединенными Арабскими Эмиратами разработки Руководящих принципов предупреждения образования космического мусора, которых должны будут придерживаться операторы и владельцы космических объектов, операторы национальных спутников в Объединенных Арабских

Эмиратах добровольно следуют определенной практике, позволяющей минимизировать образование космического мусора, например:

- на этапе закупок при вводе в эксплуатацию нового спутника операторы национальных спутников требуют от производителя спутника предоставить подробный план предупреждения образования космического мусора, позволяющий ограничить его объемы. Частично это достигается за счет проведения испытаний блоков и систем нового спутника с целью подтверждения его устойчивости к воздействию космической среды и условиям запуска (например, вибрационных, термических, вакуумных и акустических испытаний);
- непрерывный мониторинг сохранности спутниковых компонентов, чтобы сбой в работе не привел к неожиданному отказу;
- проведение подробного анализа орбит с помощью программных средств, учитывающих конфигурацию спутника и элементы его орбиты, с целью ограничить естественный срок службы спутников, находящихся на низкой околоземной орбите, 25 годами;
- реализация стратегии предупреждения столкновений с космическим мусором путем разработки инструкций и процедур, которые должны выполнять инженеры при проведении анализа маневров;
- предоставление другим спутниковым операторам частот и данных об орбитах спутников Yahsat в случае изменения их положения или совместного расположения;
- повышение точности информации о положении спутников Объединенных Арабских Эмиратов посредством запросов о сопровождении спутников третьими сторонами и использования полученных данных для калибровки оборудования.

5. Меры, принимаемые для осуществления на практике руководящих принципов предупреждения образования космического мусора

Национальные телекоммуникационные операторы в Объединенных Арабских Эмиратах добровольно выполняют положения руководящих принципов предупреждения образования космического мусора. Так, Yahsat сообщила, что следует имеющимся международным руководящим принципам в этой области (например, разработанным Комитетом по использованию космического пространства в мирных целях и МККМ, а также Европейскому кодексу поведения). Кроме того, Космическое агентство Объединенных Арабских Эмиратов в настоящее время занимается подготовкой проекта собственных руководящих принципов предупреждения образования космического мусора, в основе которых лежат Руководящие принципы Комитета по использованию космического пространства в мирных целях и отдельные примеры международной передовой практики.