



Генеральная Ассамблея

Distr.: General
17 November 2023
Russian
Original: English

**Комитет по использованию космического
пространства в мирных целях**
Научно-технический подкомитет
Шестьдесят первая сессия
Вена, 29 января — 9 февраля 2024 года
Пункт 6 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
Демократическая Республика Конго	2
Эквадор	2
Мексика	3
Российская Федерация	4
Саудовская Аравия	5
Украина	7

* A/AC.105/C.1/L.412.



II. Ответы, полученные от государств-членов

Демократическая Республика Конго

[Подлинный текст на французском языке]
[19 октября 2023 года]

Национальный центр дистанционного зондирования реализует проект по мониторингу территории страны, но пока не располагает оборудованием, необходимым для исследований по вопросам космического мусора или безопасного использования космических объектов с ядерными источниками энергии на борту. Эти два актуальных вопроса станут предметом исследования в этом году, и, таким образом, о достигнутом прогрессе в этой области можно будет сообщить в 2024 году.

Эквадор

[Подлинный текст на испанском языке]
[18 октября 2023 года]

Что касается этой области исследований, то общеизвестно, что засоренность космического пространства продолжает увеличиваться. Основной причиной беспокойства в связи с космическими операциями является повышенный риск возможных столкновений космических аппаратов с объектами, запущенными в космическое пространство, которые остаются там в течение длительного времени или вообще не возвращаются в атмосферу Земли. Такие столкновения могут препятствовать использованию окружающего Землю пространства в коммерческих, исследовательских или изыскательских целях.

Растущее распространение космического мусора является общепризнанной проблемой. Она вызывает серьезную обеспокоенность в отношении космических операций из-за повышенной опасности, которую она представляет для космических аппаратов и спутников, запускаемых в космическое пространство. Это связано с риском столкновения с ранее запущенными объектами, которые остаются на орбите в течение длительного времени, не разрушаясь и не входя в атмосферу Земли.

Увеличение количества космического мусора не только ставит под угрозу безопасность космических операций, но и чревато сокращением доступа к окружающему Землю пространству в различных целях, в том числе коммерческих, исследовательских и изыскательских. Наличие космического мусора на орбите препятствует проведению научных исследований, затрудняет освоение новых космических рубежей и создает проблемы для расширения коммерческой деятельности в космосе.

Для решения этой все более усугубляющейся проблемы необходимы совместные действия на глобальном уровне. Разрабатываются стандарты и технологии, позволяющие сократить образование нового космического мусора и удалить уже существующий мусор. Важное значение для обеспечения того, чтобы космическое пространство оставалось безопасным и устойчивым ресурсом для будущих поколений, имеет ответственное обращение с космическим мусором.

Военно-географический институт Эквадора в рамках своей компетенции в вопросах космической деятельности разрабатывает предложение по нормативным положениям, регулирующим регистрацию объектов, запускаемых в космическое пространство.

Общая цель заключается в том, чтобы разработать предложение по национальным нормативным положениям, которые будут регулировать космическую деятельность и функционирование объектов, предназначенных для запуска в космическое пространство, с тем чтобы обеспечить соблюдение положений

Конвенции о международной ответственности за ущерб, причиненный космическими объектами (под контролем Комитета по использованию космического пространства в мирных целях), которую подписал и ратифицировал Эквадор. Кроме того, будут рассмотрены вопросы, касающиеся космического мусора, безопасного использования космических объектов с ядерными источниками энергии на борту и проблем их столкновений с космическим мусором.

Конкретные цели заключаются в следующем:

- собрать информацию о государственных и частных учреждениях, занимающихся этими вопросами, чтобы определить участников и их роли;
- проанализировать правила регистрации объектов, запускаемых в космическое пространство, действующие в других странах региона, с тем чтобы ознакомиться с опытом по соответствующим аспектам этой деятельности;
- определить минимальное содержание, необходимое для предлагаемых национальных нормативных положений;
- наладить взаимодействие с выявленными участниками и направить предложение через ведущую организацию.

Проект имеет национальный масштаб, поскольку соблюдение предлагаемых нормативных положений будет обязательным для всех граждан, даже для тех, кто осуществляет космическую деятельность за пределами территории Эквадора.

Выводы

Военно-географический институт разрабатывает предложение по национальным нормативным положениям, регулирующим регистрацию объектов, запускаемых в космическое пространство, в соответствии с международными соглашениями. Для этого необходимо определить соответствующих участников, проанализировать нормативные акты других стран, определить сферу охвата предлагаемых нормативных положений и провести информационно-просветительскую работу по этому предложению. Нормативные положения будут обязательными для всех граждан, даже для тех, кто осуществляет космическую деятельность за пределами территории Эквадора.

Рекомендации

- Рекомендуется продолжать содействовать техническому участию Эквадора в деятельности, связанной с использованием космического пространства в мирных целях.
- Министерству иностранных дел рекомендуется через посредство различных дипломатических миссий и представительств при международных организациях проводить совместную работу с Военно-географическим институтом, выполняющим функции технического органа, в целях выработки национальной позиции по вопросам, связанным с космической деятельностью.

Мексика

[Подлинный текст на испанском языке]
[18 октября 2023 года]

Что касается национальных исследований относительно космического мусора и практики в отношении ликвидации космического мусора, то в государственных университетах Мексики проводятся соответствующие исследования по этой тематике.

В этой связи ежегодно сообщается о национальных исследованиях, касающихся космического мусора, проводимых государственными университетами. Одним из таких университетов является Мексиканский национальный автономный университет (МНАУ), который на своем инженерном факультете и в своем Центре передовых технологий в кампусе Хурикилья (Керетаро) проводит работу по планированию будущих миссий с упором на устойчивое развитие.

Что касается мониторинга космического мусора в целях обеспечения безопасности космической инфраструктуры, то Автономный университет Синалоа (АУС), используя свой телескоп, присоединился к международным усилиям, возглавляемым Международной научной сетью оптических инструментов (МНСИ).

Кроме того, Научно-исследовательский физико-математический центр Автономного университета Нуэво-Леона (АУНЛ) участвует в Международном проекте по мониторингу космического мусора, который включает в себя сеть из 25 обсерваторий в более чем 15 странах, деятельность которой координируется Институтом им. Келдыша Российской академии наук.

Мексика вместе с Германией, Канадой и Чехией приняла участие в инициативе по подготовке сборника стандартов по предупреждению образования космического мусора, который является первым документом, содержащим полученную непосредственно от государств-членов информацию о принимаемых ими нормативных мерах по уменьшению засорения и засоренности околоземного пространства.

Российская Федерация

[Подлинный текст на русском языке]
[17 октября 2023 года]

Деятельность Российской Федерации по предупреждению образования и удалению космического мусора осуществлялась с использованием автоматизированной системы предупреждения об опасных ситуациях в околоземном космическом пространстве. По состоянию на 31 августа 2023 года в комплексе баз данных каталогизировано 30 242 космических объекта техногенного происхождения, в том числе 2 307 еще не идентифицированных объектов. Из 27 935 идентифицированных космических объектов 8 649 объектов являются действующими спутниками и 19 286 объектов — объектами космического мусора. Большая часть каталогизированных космических объектов принадлежит Соединенным Штатам Америки, далее следуют Российская Федерация и Китай. Количество каталогизированных объектов космического мусора, закрепленных за Российской Федерацией, по сравнению с концом 2022 года практически не изменилось.

В Российской Федерации проводятся следующие работы по созданию различных систем увода объектов космического мусора из защищаемых областей космического пространства:

- а) продолжаются исследовательские работы по уводу объектов космического мусора из области геостационарной орбиты с использованием системы инжекции ионного пучка;
- б) предложена реализация концепции универсального модуля для использования различными космическими аппаратами, который предназначен для увода спутников с орбиты за счет сил аэродинамического торможения, создаваемых надувной тормозной оболочкой сферической формы из тонкой металлизированной полимерной пленки;
- в) проведены проектные проработки автономного стыковочного модуля для увода крупногабаритных объектов космического мусора с низких орбит.

Российская модель для прогнозирования и анализа космического мусора актуализирована с учетом данных, полученных от автоматизированной системы предупреждения об опасных ситуациях в околоземном космическом пространстве и организаций, участвующих в исследованиях техногенного засорения.

Российская Федерация поддерживает международные усилия по решению проблем космического мусора и считает, что Руководящие принципы по предупреждению образования космического мусора, а также Руководящие принципы обеспечения долгосрочной устойчивости космической деятельности способствуют повышению безопасности космических операций.

Космическая деятельность в Российской Федерации в части использования ядерных источников энергии осуществляется в соответствии с национальным законодательством и международными обязательствами Российской Федерации. Все необходимые требования на этот счет были выполнены в ходе подготовки и запуска в 2023 году космического аппарата «Луна-25», на борту которого находились два радиоизотопных источника тепла и один радиоизотопный термоэлектрический генератор.

Саудовская Аравия

[Подлинный текст на арабском языке]
[1 ноября 2023 года]

Королевство Саудовская Аравия уделяет особое внимание космическому сектору в рамках своей программы «Видение-2030», которая направлена на стимулирование космических отраслей путем сотрудничества с аналогичными космическими агентствами и международными центрами и организациями в области передачи технологий, приобретения инфраструктуры и подготовки национальных кадров для работы в космической сфере и в области космических наук. Уделение особого внимания космическому мусору имеет важное значение для обеспечения безопасности людей, государственного и частного имущества.

В 2023 году Саудовская Аравия приступила к реализации программы подготовки астронавтов для пилотируемых полетов, призванной содействовать выполнению стоящих перед страной амбициозных задач и достижению целей программы «Видение-2030». Программа подготовки астронавтов укрепила позиции Королевства в космическом и исследовательском секторе, что позволило саудовским астронавтам провести 14 научных экспериментов на борту Международной космической станции, в том числе следующие:

- оценка изменений в биомаркерах крови, отражающих функционирование мозговой ткани во время непродолжительных космических полетов, чтобы определить, безопасны ли такие полеты для человеческого мозга;
- оценка влияния краткосрочного космического полета на длину теломера;
- использование пупиллометрии для оценки любых изменений внутричерепного давления в целях углубления знаний о нейроокулярном синдроме, связанном с космическим полетом;
- использование портативного электроэнцефалографа для оценки и изучения влияния микрогравитационной среды на электрическую активность головного мозга;
- использование спектроскопии в ближней инфракрасной области в качестве неинвазивного метода для измерения перфузии головного мозга и репозиционирования мозга в условиях микрогравитации;
- проведение исследования по вопросу о возможности засеивания облаков в условиях микрогравитации, чтобы выяснить, можно ли использовать засеивание облаков для создания человеческих поселений на поверхности Луны и Марса;

- использование модели иммунных клеток для имитационного моделирования воспалительной реакции на лечение варикозного расширения вен в условиях микрогравитации в космосе с целью изучения изменений в воспалительной реакции в космосе, особенно изменений в плане продолжительности жизни информационной РНК — молекулы, необходимой для производства провоспалительных белков.

Саудовская Аравия, представленная Саудовским космическим агентством, создала центр мониторинга космических объектов в штаб-квартире Агентства в 2021 году. Центр осуществляет ежедневный мониторинг космических объектов, пролетающих над территорией Королевства Саудовская Аравия, и реагирует на значительные космические инциденты.

Центр также занимается повышением уровня осведомленности о космическом мусоре и регулярно отслеживает спутники в целях выявления возможных столкновений спутников или спутников, вышедших из-под контроля. Это предусматривает определение местоположения спутников и мест их возможного падения, что необходимо для принятия мер по безопасности и предупреждению для защиты людей и имущества и сведения ущерба к минимуму. К основным функциям центра в отношении различных околоземных орбит относятся:

- a) отслеживание, мониторинг и обеспечение безопасности саудовских спутников;
- b) прогнозирование мест столкновений спутников и космических объектов или неконтролируемых возвращений путем моделирования движения спутников и космических объектов;
- c) определение предполагаемого времени и места входа космических объектов в атмосферу.

Ряд саудовских национальных обсерваторий и исследовательских центров при университетах располагают возможностями для наблюдения за космическим мусором на местах. Среди них Центр по науке и технике им. короля Абдель Азиза, располагающий рядом оптических обсерваторий, которые могут использоваться для наблюдения за спутниками на околоземной орбите и объектами, возвращающимися в атмосферу. Саудовское космическое агентство участвует в региональном и международном сотрудничестве в целях обеспечения безопасности космического пространства путем использования новых технологий в этой области.

В настоящее время осуществляется ряд инициатив по повышению осведомленности, включая исследования, направленные на повышение осведомленности о космическом мусоре.

Группа Саудовского космического агентства посещает учебные заведения и центры и проводит семинары с участием исследовательских и академических учреждений Королевства. Агентство также готовит дорожную карту научно-исследовательской, опытно-конструкторской и инновационной деятельности в космосе и связанных с космосом областях, с тем чтобы определить цели исследований по космическому мусору, которые Королевство надеется достичь в ближайшие несколько лет.

Приведенную выше информацию о космическом секторе Саудовской Аравии, основанную на Национальной космической стратегии, можно тезисно изложить следующим образом, принимая во внимание международные конвенции и договоры:

- Королевство приступило к реализации программы подготовки астронавтов к пилотируемым полетам, призванной содействовать выполнению стоящих перед Королевством амбициозных задач и достижению целей программы «Видение-2030»;
- Королевство располагает национальным потенциалом для проведения научных исследований в исследовательских центрах и университетах, а также необходимой инфраструктурой для наблюдения за спутниками и космическими объектами на всех орбитах;
- Королевство имеет планы на будущее в отношении космического мусора и уделяет особое внимание повышению осведомленности общественности путем проведения учебных курсов и диалогов;
- Королевство сотрудничает по проблеме космического мусора с правительственными и частными организациями на международном уровне;
- Королевство готовит дорожную карту научно-исследовательской, опытно-конструкторской и инновационной деятельности в космосе и связанных с космосом областях в целях оценки сложившейся в Королевстве ситуации в отношении космического мусора и устранения пробелов;
- у Королевства нет космических объектов с ядерными источниками энергии на борту.

Украина

[Подлинный текст на английском языке]
[6 ноября 2023 года]

В Украине некоторые предприятия и институты уже давно проводят исследования по космическому мусору.

Так, например, в 2021 году исследовательские проекты Института технической механики (ИТМ) Национальной академии наук Украины (НАН Украины) и Государственного космического агентства Украины (www.nas.gov.ua) были посвящены разработке структурной диаграммы источника искусственного магнитного поля для магнитогидродинамического торможения объекта космического мусора в ионосфере Земли, мини-магнитосфере как средства управления перемещением космического аппарата в ионосфере Земли с использованием его собственного магнитного поля и обоснованию эффективности технологии очистки околоземного пространства от объектов космического мусора (экспериментальные и теоретические исследования).

В последние годы в ИТМ в рамках ведомственных научных исследований НАН Украины и конкурсных грантов проводятся работы по проблеме обеспечения безопасности космических аппаратов в связи с опасностью их столкновения с фрагментами космического мусора, а также рассматривается вопрос о предотвращении роста облаков таких фрагментов. Изучается комплекс задач, связанных с выводом с рабочих орбит космических аппаратов, прекративших функционирование. Ведутся исследования по электродинамической космической тросовой системе, в которой используется явление электродинамической силы торможения для вывода с орбиты отработавших объектов ракетно-космической техники. Расчеты и оценки показали, что реализация предложенной системы может позволить эффективно очищать низкую околоземную орбиту от космического мусора.

Были проведены исследования, необходимые для реализации концепции бесконтактного удаления космического мусора, известные как проект LEOSWEEP (повышение безопасности низких околоземных орбит с улучшенным электрореактивным двигателем). Разработаны упрощенные аналитические модели для расчета воздействия, передаваемого на объект космического мусора

ионным пучком электрореактивной двигательной установки сервисного космического аппарата («пастуха»). Предложен метод определения силы воздействия ионного пучка на орбитальный объект по известной центральной проекции объекта на плоскость изображения видеокамеры «пастуха». Синтезирована система управления для поддержания необходимого относительного положения «пастуха».

Проведены исследования и решены научно-практические задачи по синтезу новых конструктивных схем аэродинамических систем увода космических аппаратов с низкой околоземной орбиты. В рамках разработки конструктивной схемы и выбора параметров аэродинамической системы увода с орбиты разгонного блока ракеты-носителя «Циклон-4» был разработан проектный облик и выбрана механические параметры системы. Разработана новая конструктивная схема аэродинамической системы увода с орбиты космического аппарата «Сич-2-1», созданная в конструкторском бюро «Южное». Аэродинамическая система увода с орбиты была модернизирована для установки на разгонный блок ракеты-носителя «Циклон-1М».

ИТМ сформулировал концепцию, согласно которой объекты космического мусора рассматриваются как ресурсы для промышленного производства на орбите и как один из видов ресурсов ближнего космоса. В связи с этим возникает новая задача, связанная с утилизацией фрагментов космических аппаратов. На первом этапе необходимо собрать все фрагменты в несколько групп, каждая из которых будет помещена на одну из орбит утилизации. Мусор, находящийся вблизи этих орбит, будет доставлен не на далеко отстоящую Землю, а в ближайший центр переработки. Таким образом, можно разработать более дешевые технологии сбора фрагментов космических аппаратов и сохранить их в качестве материала для будущей космической индустриализации. Несколько десятков или даже сотен центров переработки не будут представлять угрозы для действующих космических аппаратов. В рамках фундаментальных, конкурентоспособных (прикладных) научных тем ведутся исследования по проблеме утилизации космического мусора и осуществления промышленного производства на орбите.

В рамках международного сотрудничества член-корреспондент НАН Украины, доктор технических наук, профессор Анатолий Алпатов и доктор технических наук, профессор Сергей Хорошилов участвуют в качестве постоянных экспертов в работе Межагентского координационного комитета по космическому мусору и работают в группах, специализирующихся на вопросах защиты космических аппаратов от космического мусора.

Исследования, касающиеся космического мусора, безопасного использования космических объектов с ядерными источниками энергии на борту и проблем их столкновений с космическим мусором, не проводились.

Национальный центр управления и испытаний космических средств (<https://spacecenter.gov.ua>) также принимал участие в работах, связанных с исследованиями, касающимися космического мусора, расчета опасных сближений космических объектов с ядерными источниками энергии на борту и проблем их столкновения с космическим мусором.

Представители Центра принимают участие в работе Руководящей группы и Рабочей группы 1 Межагентского координационного комитета по космическому мусору (МККМ) в составе делегации Государственного космического агентства Украины. В 2022 и 2023 годах они приняли участие в двух совещаниях МККМ: в октябре 2022 года в Чеджу (Республика Корея) и в июне 2023 года в Дармштадте (Германия).

Под руководством представителя Национального центра управления и испытаний космических средств по итогам работы, проделанной в рамках внутренней задачи Рабочей группы 1 МККМ, был подготовлен документ МККМ, озаглавленный “Recommendation for the optical observations data exchange format” («Рекомендация по формату обмена данными оптических наблюдений»),

который был размещен в открытой части веб-сайта МККМ. В дальнейшем этот документ будет использоваться для подготовки предложений по внесению соответствующих изменений в стандарт CCSDS 503.0-B-2 "Tracking Data Message" («Сообщение о данных слежения») Консультативного комитета по космическим системам передачи данных.

Для получения более подробной информации о состоянии космического объекта был проведен дополнительный анализ кривых блеска космического объекта 18340, полученных участниками МККМ в рамках кампании фотометрических наблюдений последних ступеней ракет-носителей на низких орбитах (A138.2).

В феврале 2022 года в рамках участия в решении внутренней задачи Рабочей группы 1 МККМ по наблюдению результатов фрагментации космического объекта на низкой околоземной орбите (внутренняя задача 39.2 МККМ) были проведены тестовые наблюдения шести фрагментов космического аппарата «Космос-1408» с помощью оптических датчиков Национального центра управления и испытаний космических средств. В 2023 году Центром была организована кампания фотометрических наблюдений основного фрагмента этого космического объекта (номер 13552), которая продолжается в настоящее время.

Центр ежедневно проводит расчеты опасных сближений космических объектов с ядерными или радиоизотопными энергетическими установками, внесенных в каталог космических объектов Космического командования Соединенных Штатов (ЮССПЕЙСКОМ).

На основе результатов проведенных Центром расчетов было определено количество опасных сближений (в расчетах опасным сближением считается расстояние между объектами менее 1 500 м) космических объектов с ядерными или радиоизотопными энергетическими установками, внесенных в каталог космических объектов ЮССПЕЙСКОМ. В течение 2022 года было зафиксировано 425 опасных сближений. В течение 2023 года (по состоянию на 18 октября) было зафиксировано 129 опасных сближений.

Мексика: государственные и частные университеты Мексики, проводящие мероприятия и исследования по тематике космического мусора

Государственные университеты

Проекты или обсерватории, связанные с проектом «Международная научная сеть оптических инструментов» (МНСН):

МНСН — международный проект, в настоящее время объединяющий 30 телескопов в 20 обсерваториях в нескольких странах, которые используются для обнаружения, мониторинга и сопровождения объектов в космосе. Проект осуществляется в 50 странах, в нем задействованы около 200 исследователей.

Университет или исследовательский центр	Наименование учреждения	Проект	Ответственное лицо	Описание проекта	Примечания
Автономный университет Нуэво-Леон (АУНЛ)	Физико-математический факультет (ФМФ)	Международная обсерватория для мониторинга космического мусора — проект МНСН	Энрике Перес Леон	В рамках проекта МНСН при поддержке обсерватории АУНЛ создается сеть космических наблюдений для мониторинга космического мусора, астероидов и всплесков гамма-излучения в целях улучшения понимания исходного состояния Вселенной	Обсерватория АУНЛ была открыта 7 марта 2017 года и продолжает работать. Обсерватория используется в рамках магистерской программы по астрофизике на ФМФ и для проведения исследований
http://vidauniversitaria.uanl.mx/telescopio-de-la-uanl-importante-para-proyecto-ison/ www.milenio.com/cultura/inauguran-observatorio-uanl-monitorear-clima-espacial					
Автономный университет Синалоа (АУС)	Астрономический центр (АЦ)	Астрономическая обсерватория АУС — проект МНСН	Татьяна Николаевна Кокина-Юрова	В рамках проекта МНСН при поддержке Астрономической обсерватории АУС создается сеть космических наблюдений для мониторинга сближающихся с Землей астероидов и техногенного мусора, съемки и анализа информации	Обсерватория АУС была открыта 3 мая 2012 года и продолжает работать. В случае с АУС, основанные на мониторинге исследования и анализ проводятся в сотрудничестве с Институтом прикладной математики им. Келдыша Российской академии наук
http://reserva.uas.edu.mx/index.php?p=2 www.noroeste.com.mx/buen-vivir/detecta-observatorio-de-la-uas-basura-espacial-KANO451478 https://direcciondecomunicacion.unison.mx/presentan-monitoreo-de-basura-espacial-en-aniversario-del-area-de-astronomia-del-difus/					

Проекты с другими аффилированными организациями

Университет или исследовательский центр	Наименование учреждения	Проект	Ответственное лицо	Описание проекта	Примечания
Мексиканский национальный автономный университет (МНАУ) и Автономный университет Нуэво-Леон (АУНЛ)	Институт астрономии (ИА) и физико-математический факультет (ФМФ)	Университетская программа развития астрофизики и космонавтики — Национальная астрономическая обсерватория Сан-Педро Мартин (НАО-СПМ)	Эдуардо Перес Тихерина	Обсерватория будет участвовать в Государственной программе научного туризма, предлагая астрономические наблюдения в сопровождении гида, а в рамках проекта университетской программы по международному сотрудничеству продолжит участвовать в мониторинге космического мусора, всплесков гамма-излучения и космической погоды	Обсерватория НАО-СПМ была открыта в 2020 году в разгар пандемии COVID-19. Обсерватория используется студентами бакалавриата по физике, специализирующимися в астрономии, и студентами магистратуры по планетарной астрофизике и связанным с ней технологиям, которая соответствует критериям качества Национального совета по науке и технике
<p>https://puntou.uanl.mx/noti-u/abriria-en-julio-observatorio-astronomico-universitario-uanl/ www.astrossp.unam.mx/es/ www.planeacion.unam.mx/Memoria/2014/PDF/7.2-IA.pdf</p>					

Более ранние проекты

Университет или исследовательский центр	Наименование учреждения	Проект	Ответственное лицо	Описание проекта	Примечания
Мексиканский национальный автономный университет (МНАУ)	Центр передовых технологий (ЦПТ) и инженерный факультет (ИФ), кампус Хурикилья, Керетаро	Стратегии уменьшения засорения космоса	Сауль Сантьян Гутьеррес	Исследования и разработка стратегий уменьшения засорения космоса, включая такие вопросы, как детектирование космических частиц, разработка математических моделей образования мусора, измерения и планы защиты	Исследования и разработка стратегий начались в 2013 году; информация об их продолжении в настоящее время отсутствует. Исследовательская группа состояла из научных сотрудников, аспирантов и старшекурсников инженерно-технических специальностей
<p>www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013_129.html www.zonacentronoticias.com/2013/02/desarrollan-en-la-unam-estrategias-para-reducir-la-basura-espacial/ www.equilibriummedicinatural.com/a-limpiar-el-espacio-sidereal/</p>					

Исследовательские и просветительские проекты (текущие)

Университет или исследовательский центр	Наименование учреждения	Проект	Ответственное лицо	Описание проекта	Примечания
Национальный политехнический институт (НПИ)	Колледж машиностроения и электротехники (КМЭ) и Тикоманская аэрокосмическая ассоциация (ТАКА) КМЭ	Общие исследования по проблеме космического мусора и просвещение	Нет данных	НПИ через Тикоманское отделение КМЭ основал Тикоманскую аэрокосмическую ассоциацию КМЭ, одной из целей которой является проведение исследований по теме космического мусора. Эти органы часто публикуют статьи на эту тему, распространяя информацию в Институте и среди населения	С момента создания ТАКА эти органы готовят и распространяют информацию о космическом мусоре и по другим темам. В настоящее время они не осуществляют какой-либо проект в этой области, так как находятся в процессе расширения
				https://www.aetipn.com/single-post/2017/04/11/basura-espacial www.unoosa.org/documents/pdf/copuos/stsc/2020/statements/2020-02-05-PM-Item08-04-MexicoS.pdf www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/ActividadesCulturales/NocheEstrellas/BasuraEspacial.pdf	
Мексиканский национальный автономный университет (МНАУ)	Институт астрономии (ИА)	Общие исследования по проблеме космического мусора и просвещение	Нет данных	В задачи Института астрономии входят, в частности, проведение исследований в области астрофизики и разработка астрономических приборов. Институт также проводит информационно-просветительские мероприятия и распространяет информацию, касающуюся астрономии и науки в целом, в том числе по теме космического мусора (см. ссылки ниже)	С момента основания Институт проводит исследования в области космоса, способствуя распространению знаний через научно-образовательный журнал МНАУ <i>¿Cómo ves? – Revista de Divulgación de la Ciencia</i> . Его задача — обеспечить высококачественную подготовку специалистов на уровне бакалавриата, магистратуры и докторантуры
				www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/170/basura-espacial www.comoves.unam.mx/numeros/retos/261	

Частные университеты

<i>Университет или исследовательский центр</i>	<i>Наименование учреждения</i>	<i>Проект</i>	<i>Ответственное лицо</i>	<i>Описание проекта</i>	<i>Примечания</i>
Панамериканский университет (ПА)	Инженерный факультет в кампусах Агуаскальентес и Мехико	Проект «Миссия Colibri» (наноспутник — кубсат Rakal)	Под руководством той же группы студентов (см. вторую ссылку на информацию о лидерах каждого направления в рамках проекта)	Задача проекта наноспутника — кубсата Rakal заключается в измерении плотности атмосферы на низкой околоземной орбите для изучения атмосферных явлений и в целом внесения вклада в решение проблемы космического мусора	<p>Проект «Миссия Colibri» был запущен в 2018 году и в настоящее время находится в стадии разработки.</p> <p>Проект разрабатывается при участии более 50 студентов Панамериканского университета разных специальностей в сотрудничестве с Лабораторией двигателей космических аппаратов Массачусетского технологического института, благодаря чему он стал частью программы международных научно-технических инициатив (MISTI)</p>
					<p>www.sinembargo.mx/04-07-2021/3994408</p> <p>www.colibrimission.com/</p>