



С ДНЕМ КОСМОНАВТИКИ!

Космический мусор

космическим мусором подразумеваются все искусственные объекты и их фрагменты в , которые уже неисправны, не функционируют и никогда более не смогут служить никаким полезным целям, но являющиеся опасным фактором воздействия на функционирующие космические аппараты, особенно пилотируемые. В некоторых случаях, крупные или содержащие на борту опасные (ядерные, токсичные и т. п.) материалы объекты космического мусора могут представлять прямую опасность и для — при их неконтролируемом сходе с орбиты, неполном сгорании при прохождении плотных слоев атмосферы Земли и выпадении обломков на населённые пункты, промышленные объекты, транспортные коммуникации и т. п.

A satellite in space, possibly a defunct one, is shown with a bright flash of light emanating from it, suggesting a collision or explosion. The satellite has various components, including solar panels and antennas. The Earth is visible in the background, showing the curvature of the planet and the atmosphere.

Проблема засорения околоземного космического пространства «космическим мусором» как чисто теоретическая возникла по существу сразу после запусков первых искусственных спутников Земли в конце пятидесятых годов. Официальный статус на международном уровне она получила после доклада Генерального секретаря ООН под названием «Воздействие космической деятельности на окружающую среду» 10 декабря 1993 г., где особо отмечено, что проблема имеет международный, глобальный характер: нет засорения национального околоземного космического пространства, есть засорение космического пространства Земли, одинаково негативно влияющее на все страны, прямо или косвенно участвующие в его освоении.

Характеристики космического мусора

В настоящее время по разным оценкам в районе низких околоземных орбит (НОО) вплоть до высот около 2000 км находится до 5000 тонн техногенных объектов. На основе статистических оценок делаются выводы, что общее число объектов подобного рода (поперечником более 1 см) достаточно неопределенно и может достигать 60 000 – 100 000. Из них только порядка 10 % (около 8600 объектов) обнаруживаются, отслеживаются и каталогизируются наземными радиолокационными и оптическими средствами и только около 6 % отслеживаемых объектов — действующие. Около 22 % объектов прекратили функционирование, 17 % представляют собой отработанные верхние ступени и разгонные блоки ракет-носителей, и около 55 % — отходы, технологические элементы, сопутствующие запускам, и обломки взрывов и фрагментации.

Большинство этих объектов находится на орбитах с высоким наклоном, плоскости которых пересекаются, поэтому средняя относительная скорость их взаимного пролета составляет около 10 км/с. Вследствие огромного запаса кинетической энергии столкновение любого из этих объектов с действующим космическим летательным аппаратом может повредить его или даже вывести из строя. Эффективных мер защиты от объектов космического мусора размером более 1 см в поперечнике практически нет.

Наиболее засорены те области орбит вокруг Земли, которые чаще всего используются для работы космических аппаратов. Это НОО, геостационарная орбита (ГСО) и солнечно-синхронные орбиты (ССО).

Вклад в создание космического мусора по странам: Китай — 40 %; США — 27,5 %; Россия — 25,5 %; остальные страны — 7 %.[3]

Методы уборки и уничтожения КМ

* Экологический мониторинг ОКП, включая область геостационарной орбиты (ГСО): наблюдение за «космическим мусором» и ведение каталога объектов «космического мусора».

* Математическое моделирование «космического мусора» и создание международных информационных систем для прогноза засоренности ОКП и её опасности для космических полетов, а также информационного сопровождения событий опасного сближения КО и их неконтролируемого входа в плотные слои атмосферы.

* Разработка способов и средств защиты космических аппаратов от воздействия высокоскоростных частиц «космического мусора».

* Разработка и внедрение мероприятий, направленных на снижение засоренности ОКП.

Национальные организации

В настоящее время только две страны — Россия и США имеют возможность и отслеживают всё околоземное космическое пространство в плане техногенного засорения с опорой на свои национальные системы контроля космического пространства.

См. также: :Категория:Система контроля космического пространства.

Россия (СССР) Советском Союзе засоренностью космоса начали заниматься в 1985 году в Министерстве обороны и в Академии наук страны. Уже в 1990 году были получены первые практические оценки и разработана математическая модель засоренности околоземного космического пространства. В 1992 году впервые в стране был создан проект стандартных исходных данных (СИД) для обеспечения работ по созданию космических орбитальных средств.

США Сеть по наблюдению за космическим пространством США (англ.) — служба, созданная для отслеживания траекторий объектов на околоземной орбите. Отслеживаются объекты диаметром от нескольких сантиметров.

Международное сотрудничество



В целом у проблемы космического мусора как у всякой сложной и актуальной проблемы существует несколько измерений: научное, техническое, юридическое, экологическое и пр. Несмотря на то, что эта тематика привлекает внимание многих национальных исследовательских центров, космических агентств и с различной степенью углубленности периодически обсуждается на многочисленных комитетах и комиссиях международных организаций, таких как Международная астронавтическая федерация (IAF), Комитет по Исследованию Космического пространства Международного совета Научных союзов (COSPAR), Международный телекоммуникационный союз (ITU), Международный институт космического права (ICJ) и других, представляется, что в последнее время скоординированная деятельность двух международных органов в «техническом» и «политико-правовом» измерениях данной проблемы вывела её понимание на качественно новый уровень. Это Межагентский координационный комитет по космическому мусору (IADC) и Научно-технический подкомитет Комитета ООН по использованию космического пространства в мирных целях.

Случаи столкновения космических аппаратов с мусором



В 1983 году маленькая песчинка (менее 1 мм в диаметре) оставила серьёзную трещину на иллюминаторе шаттла.[5]

В июле 1996 года на высоте около 660 км французский спутник столкнулся с фрагментом третьей ступени французской же ракеты Arian.[6]

В 2001 году МКС едва не столкнулась с семикилограммовым прибором, утерянным американскими астронавтами.[5]

29 марта 2006 года в 03:41 (MSK) произошла авария спутника «Экспресс-АМ11»:

в результате внешнего воздействия разгерметизирован жидкостный контур системы терморегулирования;

космический аппарат получил значительный динамический импульс, потерял ориентацию в пространстве и начал неконтролируемое вращение.[7]

По предварительным данным причиной аварии стал «космический мусор».

<http://www.rssc.ru/ru/news/archive/2006.03.30.html>

Выводы комиссии подтвердили первую версию произошедшего.[8]

10 февраля 2009 года

коммерческий спутник американской компании спутниковой связи Iridium,

выведенный на орбиту в 1997 году, столкнулся с военным российским

спутником связи «Космос-2251», запущенным в 1993 году и выведенным из

эксплуатации в 1995 году. При столкновении спутника с мусором часто

образуется новый мусор (так называемый синдром Кесслера), что в будущем

может привести к неконтролируемому росту засорённости космоса.

Важнейшие события, повывсившие засорённость космоса

Испытание Китаем противоспутниковой ракеты в январе 2007 г. на высоте 865 км китайская ракета уничтожила отработавший свой срок китайский спутник «Фэнъюнь», столкнувшись с ним встречным курсом. В результате появилось более 2000 новых обломков размером в несколько сантиметров и более, то есть, засорённость космоса поднялась сразу на 22 %.[править] Ликвидация США неисправного спутника

Основная статья: USA-19320 февраля 2008 г. на высоте 250 км ракета SM-3 уничтожила неисправный спутник-шпион, имеющий в баках около 400 кг ядовитого гидразина (а также из-за опасности рассекречивания). Из-за небольшой высоты большинство осколков, скорее всего, относительно быстро войдёт в атмосферу.[править]

Столкновение российского и американского спутников Основная статья: Столкновение спутников Космос-2251 и Iridium 3310 февраля 2009 года на высоте около 790 километров над северной частью Сибири зафиксирован первый случай столкновения двух искусственных спутников в космосе. Спутник связи «Космос-2251», запущенный в 1993 году и выведенный из эксплуатации, столкнулся с коммерческим спутником американской компании спутниковой связи Иридиум. В результате столкновения образовалось около 600 обломков, большая часть которых останется на прежней орбите.



Историческое значение орбитального мусора

Историки науки указывают на то, что некоторые объекты на орбите, рассматриваемые как мусор, будут представлять интерес для космических археологов будущего и поэтому должны быть сохранены.

Презентацию подготовили

И.А.Бакалюк
Е.А.Погорелов



Small white label with text, likely a museum or gallery identification tag.