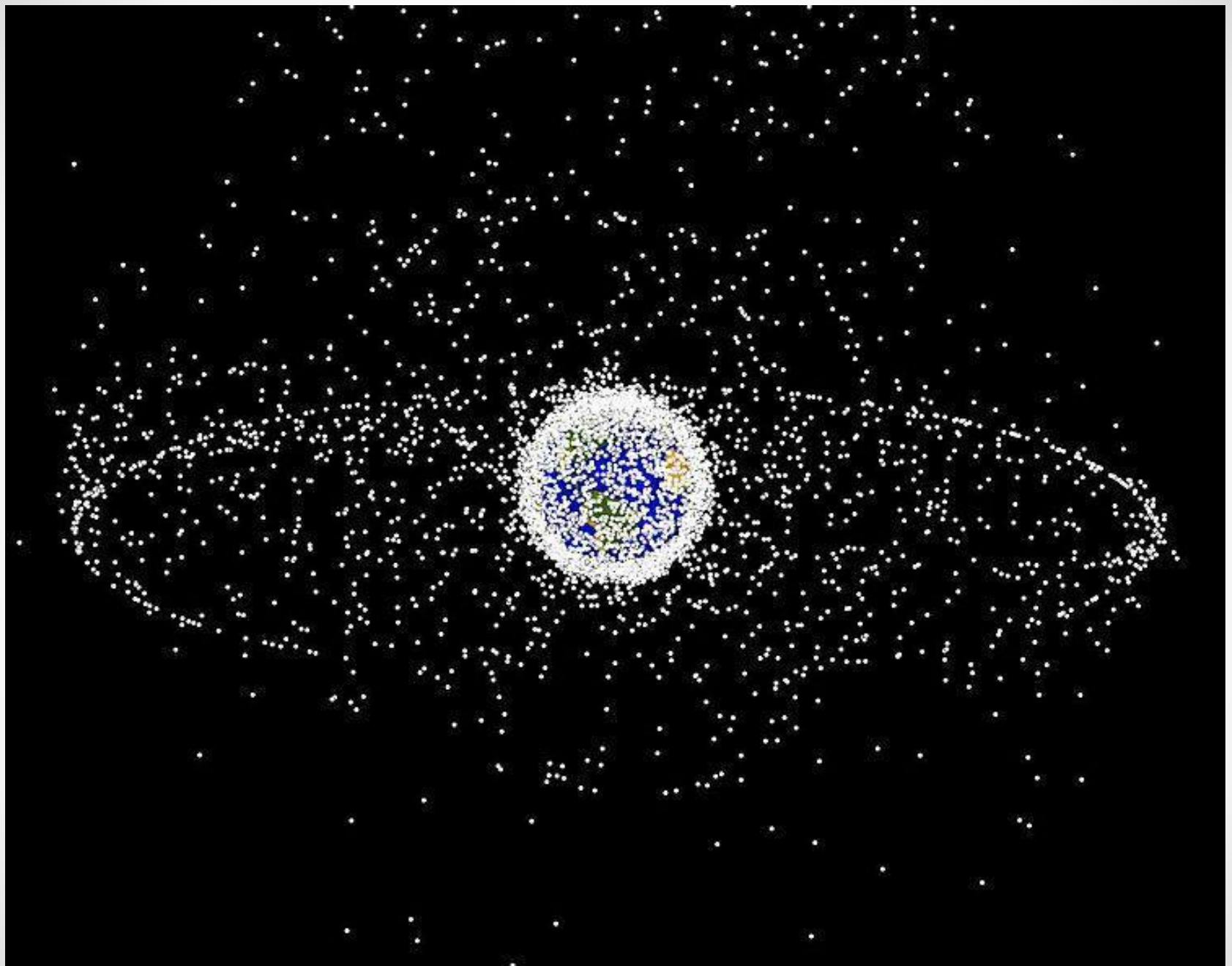


# Замусоривание околоземного космического пространства

Подготовил студент группы 26-Ф  
Бригада 2  
Петров Дмитрий

Под **космическим мусором** подразумеваются все искусственные объекты и их фрагменты в космосе, 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 Земли — 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.





• Модель распределения мусора в околоземном пространстве •

В настоящее время в районе низких околоземных орбит (НОО) вплоть до высот около 2000 км находится, по разным оценкам, порядка 300 тыс. техногенных объектов общей массой до 5000 тонн.

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.

Наиболее засорены те области орбит вокруг Земли, которые чаще всего используются для работы космических аппаратов.

Вклад в создание космического мусора по странам:

Китай — 40 %;

США — 27,5 %;

Россия — 25,5 %;

остальные страны — 7 %.

# 7-16 км/с

Скорость движения частиц космического мусора

## КТО СКОЛЬКО НАМУСОРИЛ

Данные по U.S. Space Surveillance Network округлены



Китай  
3650 фрагментов



СНГ  
6100 фрагментов



Европа  
100 фрагментов



Франция  
500 фрагментов



Индия  
200 фрагментов



Япония  
200 фрагментов



США  
4900 фрагментов



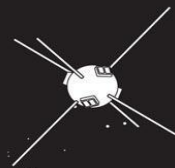
Другие страны  
650 фрагментов

## РАЗ В СУТКИ

с орбиты сходит один фрагмент мусора. Чаще всего он стораает в атмосфере

Наибольшая концентрация мусора наблюдается на высотах 800–1000 км

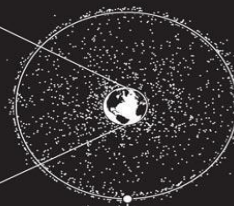
Единственный случай падения фрагмента мусора на человека произошел в 1997 году в штате Оклахома. Женщине ударил в плечо обломок американской ракеты-носителя *Delta II* величиной с ладонь. Женщина не пострадала



## VANGUARD I

Этот американский спутник – старейший фрагмент мусора: связь с ним была потеряна в 1964-м

На высоте менее 200 км мусор, прежде чем сойдет с орбиты, живет несколько дней, на высоте 200–600 км – несколько лет, 600–800 км – десятилетия, более 800 км – сотни лет, 36 000 км – практически вечно



Дальний пояс мусора находится в 36 000 км, где расположены геостационарные спутники связи

## 11 ЯНВАРЯ 2007 ГОДА

Чтобы продемонстрировать свою способность бороться с космическими аппаратами потенциального противника, Китай при помощи ракеты, запущенной с земли, уничтожил собственный метеорологический спутник «Фэнъюнь-1С», который выработал срок. Количество мусора в ближайшем космосе увеличилось более чем на 2800 единиц, то есть на 25%

## ОБЪЕКТЫ > 10 см

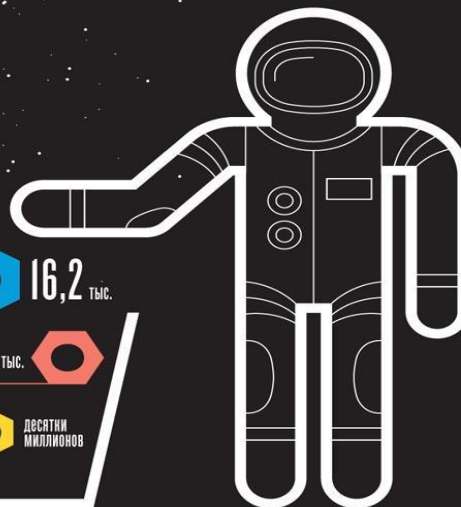
При столкновении с космическими станциями могут привести к катастрофе

## ОБЪЕКТЫ 1–10 см

Способны серьезно повредить пилотируемый корабль или искусственный спутник

## ОБЪЕКТЫ < 1 см

При столкновении с космическими аппаратами не причиняют фатального вреда



# Опасность космического мусора

Существование «бесполезных» объектов в космическом пространстве несет за собой довольно серьезные и опасные последствия. Опасность заключается в их воздействии на функционирующие космические аппараты. Скорость свободного полета «бесполезных» обломков достаточно велика и при столкновении с космическими аппаратами, имеется опасность повреждения и даже выхода из строя этих аппаратов. Также, уплотнение в низкоорбитальном и атмосферном пространстве «космического мусора» является препятствием безопасного полета воздушных летательных объектов, что в конечном счете может привести к гибели человека.

Не исключена возможность негативного влияния космических обломков на Землю. При их сходе с орбиты, имеется опасность прохождения космического мусора через слои атмосферы и попадания на земную поверхность, в частности на населенные пункты.

# Методы уборки и уничтожения КМ

В настоящее время не существует практических методов уборки мусора с космического пространства, хотя опасные последствия от наличия мусора существуют и более того, возрастают. Решение данной проблемы международные сотрудничества обеспечивают следующим образом.



Во-первых, обеспечивается экологический мониторинг околоземного космического пространства и ведения каталога объектов. Однако здесь же имеется сложность в отслеживании мелких осколков мусора, которые, несмотря на свои размеры, могут вывести из строя космическое оборудование.

Во-вторых, ведется информационное обеспечение о прогнозе засоренности объектами космического пространства (ОКП) и ее опасности для космических полетов.

В-третьих, разрабатываются, способы и средства защиты космических аппаратов от воздействия космических отходов. Также разрабатываются и внедряются мероприятия, направленные на снижение засоренности ОКП.

Спасибо за внимание