

# ЭКОЛОГИЯ

## Космический мусор

Выполнила  
ученица 11б класса  
МАОУ Татарская  
гимназия № 84  
Хазеева Гузель

# Что такое загрязнение?

**Загрязнение — это процесс отрицательного видоизменения окружающей среды путём её интоксикации веществами, которые угрожают жизни живых организмов.**



# Виды загрязнений

- Биологическое
- Микробиологическое
- Механическое — загрязнение химически инертным мусором, протаптывание тропинок и прочее механическое воздействие на среду.
- Загрязнение космическим мусором
- Химическое — загрязнителем являются вредные химические соединения.
- Аэрозольные загрязнения — загрязнитель-аэрозоль (система маленьких частиц)



# Виды загрязнений

- Физическое
- Тепловое —нагрев среды.
- Световое — излишнее освещение.
- Шумовое
- Электромагнитное
- Радиоактивное
- Визуальное загрязнение — порча естественных пейзажей постройками, мусором, шлейфами самолётов

# Космический мусор

Космический мусор – это все

искусственные объекты и их фрагменты в космосе, которые неисправны, не функционируют и никогда не смогут служить полезным целям, но являющиеся опасным фактором воздействия.



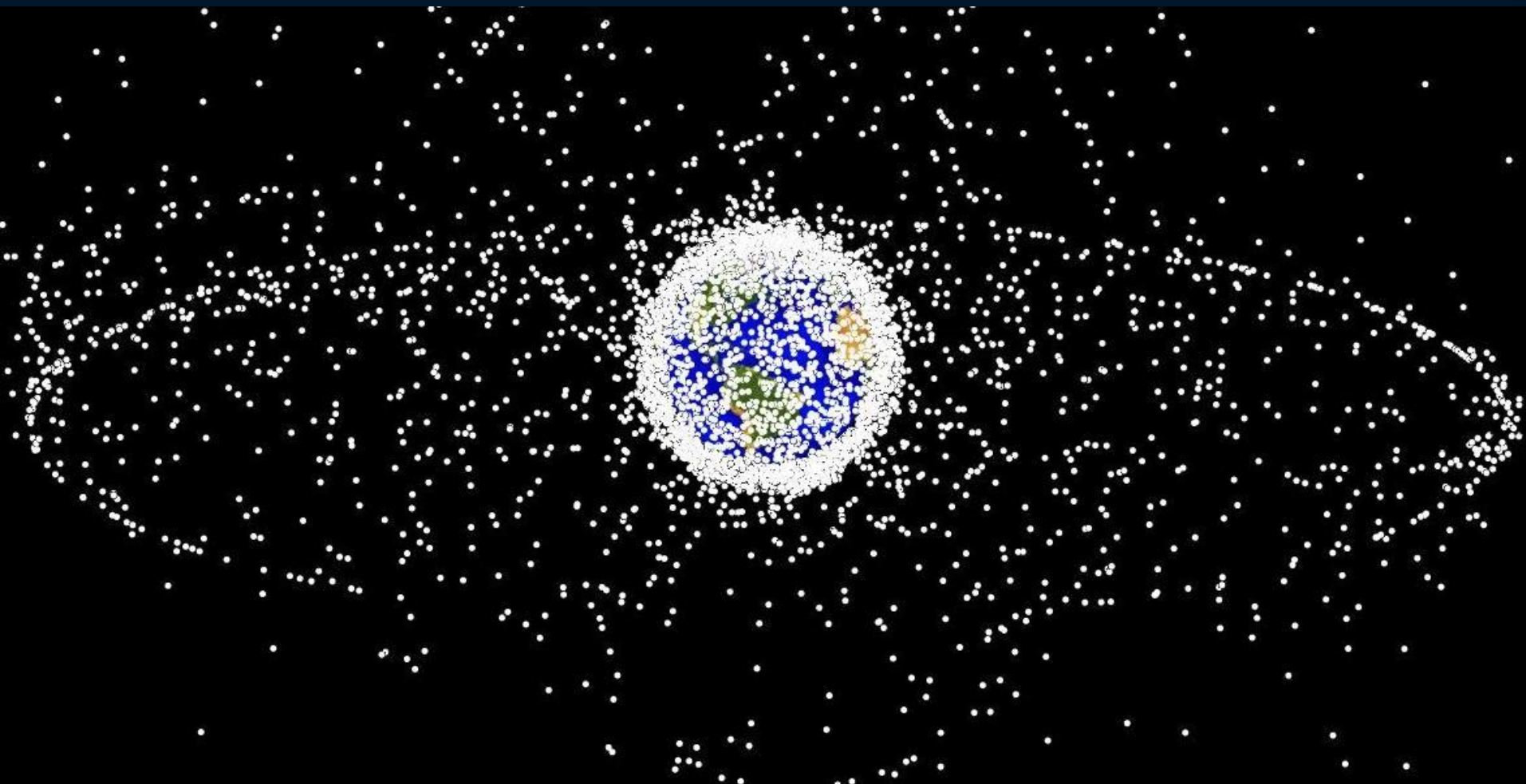


# Космическая помойка

В загрязнении космоса виноват космический мусор. Так считает ESA — Европейском космическом агентстве. На фотографиях ESA вокруг планеты плотное облако — остатки того, что успели запустить за последние 50 лет.

# Небо превращается в гигантскую свалку сверхдорогих приборов

- Слово «мусор» не нужно понимать буквально: редкий килограмм орбитальной жести стоил меньше сотни тысяч долларов — это вышедшие из строя спутники, ступени ракет и просто потерянные приборы.



# Распределение мусора в околоземном пространстве

# Космический мусор

Объекты космического мусора могут представлять прямую опасность для Земли — при их неконтролируемом сходе с орбиты, неполном сгорании при прохождении плотных слоев атмосферы Земли и выпадении обломков на населённые пункты.

**5500 ТОНН**

Столько весит весь крупный мусор в космосе (NASA 2006г)

**1 CM**

Максимальный размер частицы столкновение с которой выдержит МКС

**10 KM/CEK**

Средняя скорость, с которой сталкиваются обломки в космосе

**84–72 KM**

На такой высоте спутники и ракеты разваливаются на части

**1000 KM**

Высота орбиты, откуда космический мусор начнет падать не раньше чем через 100 лет

# Мусор на орбите

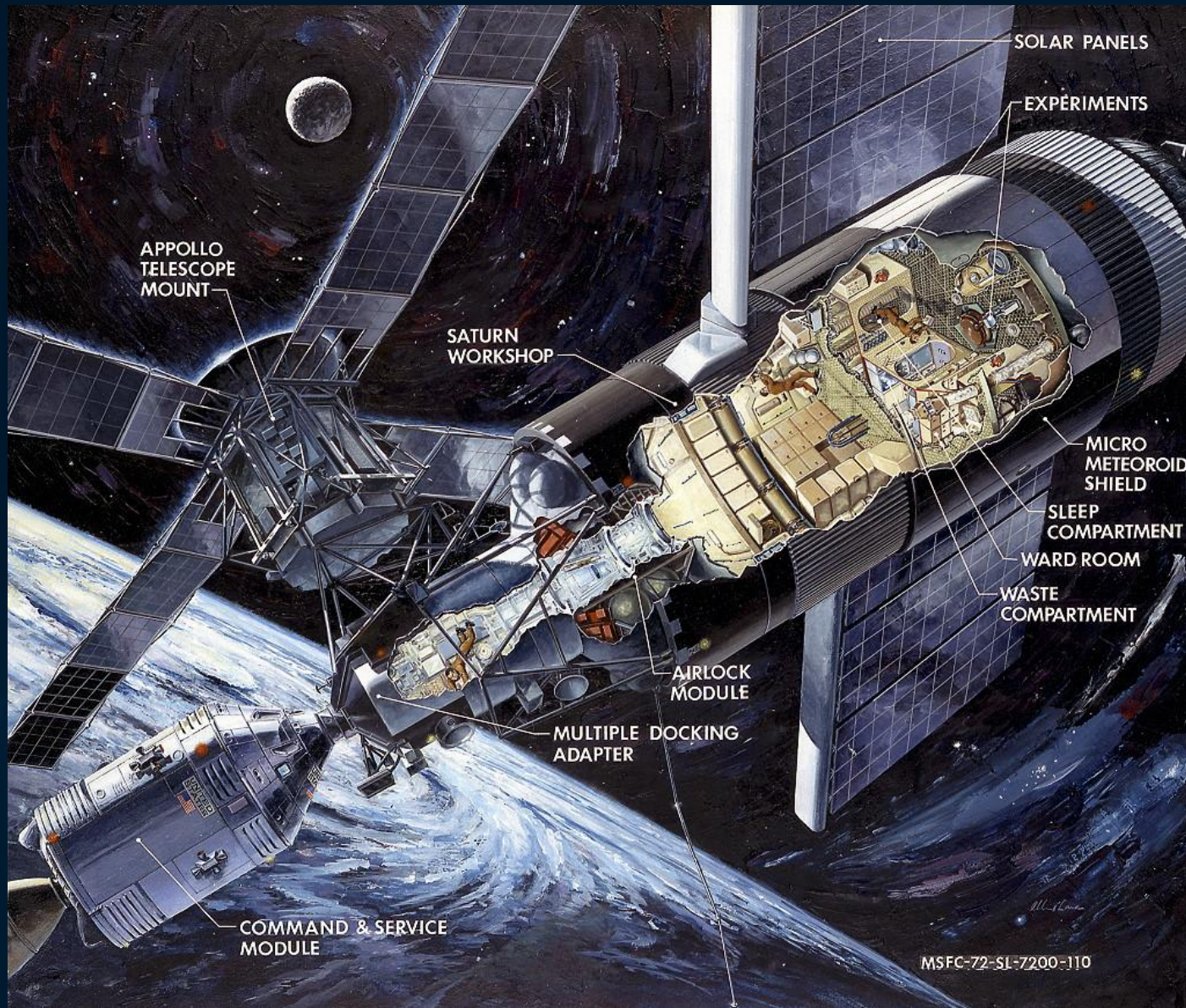
Мусор на орбите ведет себя так, как и положено недобрым пришельцам. Во-первых, он агрессивно движется. Любая гайка за пределами атмосферы превращается в бронебойный снаряд, потому что летит со скоростью ракеты, от которой отвалилась, и падать ей некуда — невесомость.

Иллюминаторы шаттлов заменяют после встреч с пылинками: те оставляют в закаленном стекле кратеры сантиметровой глубины.

# Skylab

Со 100-тонной космической станцией, американским предшественником МКС, связан самый опасный случай падения космического мусора на Землю. Skylab собирались вывести с орбиты в 1979 году, но не сумели сделать это контролируемо. Станция разрушилась над Индийским океаном, а шлейф осколков задел Австралию.

# Skylab





# Атомные капли

- Советские спутники РОРСАТ (1967-1988) имели на борту полноценный ядерный реактор. За реакторами NASA и обнаружило шлейф из капель застывшего охладителя — радиоактивного натрий-калиевого сплава. Всего таких капель диаметром до 5 сантиметров насчитали 110–115 тыс. Эксперты называют их главной угрозой полетам на высоте около 900 километров.

# Объект J002E3

Вытянутое 18-метровое тело, делающее оборот вокруг Земли за 48 дней, вначале принимали за астероид. Объект движется по хаотической орбите, время от времени оказываясь дальше Луны. Признать его остатками корабля Apollo-12, в шестой раз свозившего астронавтов на Луну, помог спектральный анализ: следы титана указывали на краску, которой покрывали этот вид ракет.

# Китайские осколки

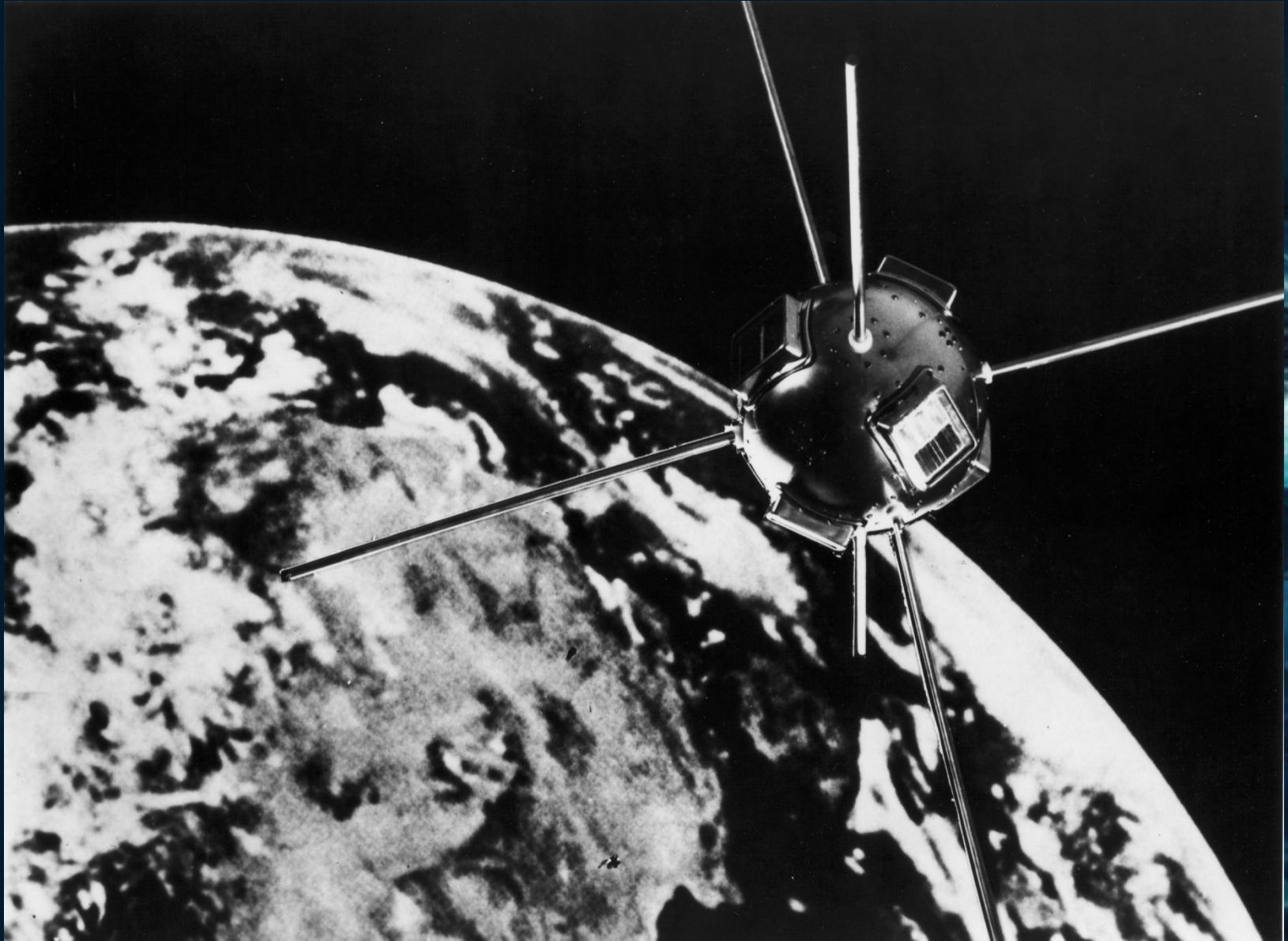
Спутник «Фэн Юнь 1С», принадлежавший Китаю и сбитый китайской ракетой в январе 2007 года, считается главным из свежих источников мусора в космосе. Радары NASA заметили пока 2317 осколков размером больше теннисного мяча, а еще порядка 100 тыс. по оценкам должны быть больше сантиметра в диаметре. Взрыв случился на высоте 865 километров, так что шансов быстро исчезнуть у них



# Vanguard I

Старейший образец мусора. Американский спутник, запущенный в 1958 году, был четвертым в истории космонавтики, но он до сих пор попадаетя радарам.

# Vanguard I



# Методы защиты от столкновений с КМ

Эффективных мер защиты от объектов космического мусора размером более 1 см в поперечнике нет.

При столкновении спутника с мусором образуется новый мусор (синдром Кесслера), что приводит к его неконтролируемому росту.

Иногда: ливая ты же...  
Виды: Больше и быстрее...  
Планеты: Космическая динамо-машина...  
Общество: Спортивные протьюоркеры...

# ЧЕСКАЯ КАМЕРА

История

Иногда пред-  
ки космическо-  
го полета  
уже имели  
яко.



Каждый спутник ROSAT, запущенный в 1990 году, был оснащен бортовым лазерным дальномером — прибором, измеряющим расстояние до поверхности планеты. Он был разработан в США и использовался на борту космического корабля «Аполлон-11» для измерения высоты над поверхностью Луны. Всего таких измерений было сделано более 100 тысяч. Это позволило составить карту поверхности Луны с точностью до нескольких метров.

**10** Самый распространенный искусственный спутник Земли — это спутник GPS. Он был запущен в 1993 году. Сейчас в космосе находится 31 спутник GPS. Они используются для навигации и определения местоположения. Каждый спутник GPS имеет на борту атомный часы, которые позволяют ему передавать точные данные о своем местоположении и времени. Эти данные используются для расчета маршрута и времени в пути.

**ФОТОКАМЕРА** Hasselblad 500C, студийный среднеформатный, стал искусственным спутником Земли в 1966 году. Камеру потерял при выходе в открытый космос астронавт Майкл Колинно — он, если верить протоколам полета Gemini 10, выскочил за бортом на 15-метровом шнуре и просто не удержал аппарат в руках. Вместе с ним улетели съемки одной из первых стыковок — корабля Gemini 10 с космическим станцией Agena. Камера, судя по всему, сошла в атмосферу, но еще несколько остались в космосе надолго: Нил Армстронг с коллегами бросили на Луне 12 действующих Hasselblad 500E1.

**ОБЪЕКТ J002E3** Вытянутое 18-метровое тело движется по земной орбите, время от времени пролетая над поверхностью Луны. Признать его остатками корабля этого астронавта на Луну, пока не удается из-за отсутствия информации о его происхождении.



Космос снова становится сверхопасным, и проблема с мусором и «Соволами», которые разлетаются по орбите, тут ни при чем. Вина тут космический мусор. Так считают в ESA — Европейском космическом агентстве. На орбите вокруг Земли вращается полтора миллиона тонн мусора — это не только обломки ракет и спутников, но и обломки космических аппаратов, которые были запущены за последние 50 лет. Слово «мусор» не нужно понимать буквально: редкий килограмм обломка может стоить меньше сотни тысяч долларов — это ведь были приборы спутников, ступени ракет и просто дорогостоящие приборы.

Мусор на орбите летит так, как и положено небезопасным предметам. Во-первых, он агрессивно движется. Любая гайка за пределами атмосферы превращается в бронированный снаряд, потому что летит со скоростью ракеты, от которой отвалиться, и падать ей некуда — невесомость. Иллюминаторы шаттлов заменяют после встречи с пылинками; те остаются в закаленном стекле кратеры сантиметровой глубины.

Во-вторых, мусор размножается сам: обломки при столкновении порождают сотни других обломков, а они

# Синдром Кесслера

Столкновение двух объектов приведет к появлению большого количества осколков. Каждый из них способен столкнуться с другим мусором, что вызовет "цепную реакцию" рождения новых обломков. При большом количестве столкновений количество возникших новых осколков может сделать околоземное пространство непригодным для полетов.



# Сокращение количества мусора в космосе

Предлагается уже на этапе проектирования спутников предусматривать средства их удаления с орбиты — торможения до скорости входа в плотные слои атмосферы, где они сгорят, не оставляя опасных крупных частей, либо перевод на «орбиты захоронения» (значительно выше орбит ГСО-спутников).