

Проблемы экологии при исследовании и освоении космического пространства



Работа выполнена
Масливец Анной
2 курс, группа хим-3,4

Совершенно очевидно, что сохранение человечества и его дальнейший социальный прогресс возможны только при условии глубокой экспансии человечества в космос.



Но интенсивное освоение космического пространства может привести к весьма ощутимым техногенным воздействиям на окружающую среду, последствия которых трудно предсказать.

Понятие «экология космоса» можно определить как совокупность научных и практических проблем, связанных с эксплуатацией ракетно-космической техники и её влиянием на окружающую среду.

Космическая экология ставит ряд экологических проблем, важнейшими из которых являются:

- вредное воздействие продуктов сгорания ракетного топлива на атмосферу Земли
- проблемы разрушения озонового слоя Земли и электронной компоненты в атмосфере
- засорение космического пространства фрагментами ракетно-космической техники
- необходимость отчуждения подрайоны падения отделяющихся частей ракет-носителей по трассам их пусков больших участков земли

Воздействие запусков космических ракет на экосферу Земли

Почвы загрязнены солями тяжёлых металлов (хром, никель, марганец, цинк) и органическими соединениями (нефтепродукты, этиленгликоль). Грязь из почвенного слоя попадает в водоёмы, действуя негативно на растительность, рыб, других обитателей, накапливаясь в донных отложениях.

На космодроме соседствуют горючие и воспламеняющиеся компоненты ракетных топлив и источники воспламенения. Шумы техногенного происхождения вредно воздействуют на человека.



Антропогенное воздействие на озоновый слой

Имеется целый ряд реакций, приводящих к гибели озона. Их все объединяют в несколько семейств, главными из которых является азотное, кислородное, водородное и галогеновое.

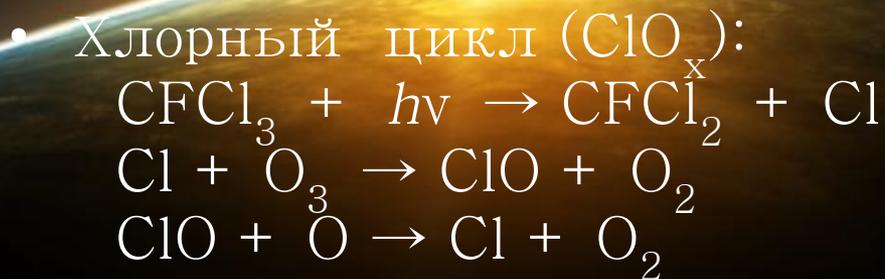


COPYRIGHT 2006 TEAMVISION INC.

ILLUSTRATED BY PHILIP NELTSCHAN 2006



- Многие ученые уверены, что главный компонент, разрушающий озоновый слой – фреон. Фреоны дают от 50 до 70% общего количества хлора, попадающего в стратосферу.
- Таким образом, в стратосфере преобладает хлор антропогенного происхождения, и именно рост антропогенного вклада в общий баланс хлорсодержащих соединений будет определять содержание хлора в стратосфере и его роль в дальнейшей эволюции озоносферы.



- При запуске ракет в атмосферный газ выбрасывается большое количество молекул воды, они разрушают озоновый слой, а в ионосфере образуются дыры диаметром в сотни километров.
- Так как воды на больших высотах нет, то даже сам факт её появления в ионосфере становится фактом загрязнения природной среды и нарушением естественного равновесия
- Водородный цикл (HO_x):
$$\text{H}_2\text{O} + \text{O} \rightarrow \text{OH} + \text{OH}$$
$$\text{OH} + \text{O}_3 \rightarrow \text{HO}_2 + \text{O}_2$$
$$\text{HO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{OH} + 2\text{O}_2$$

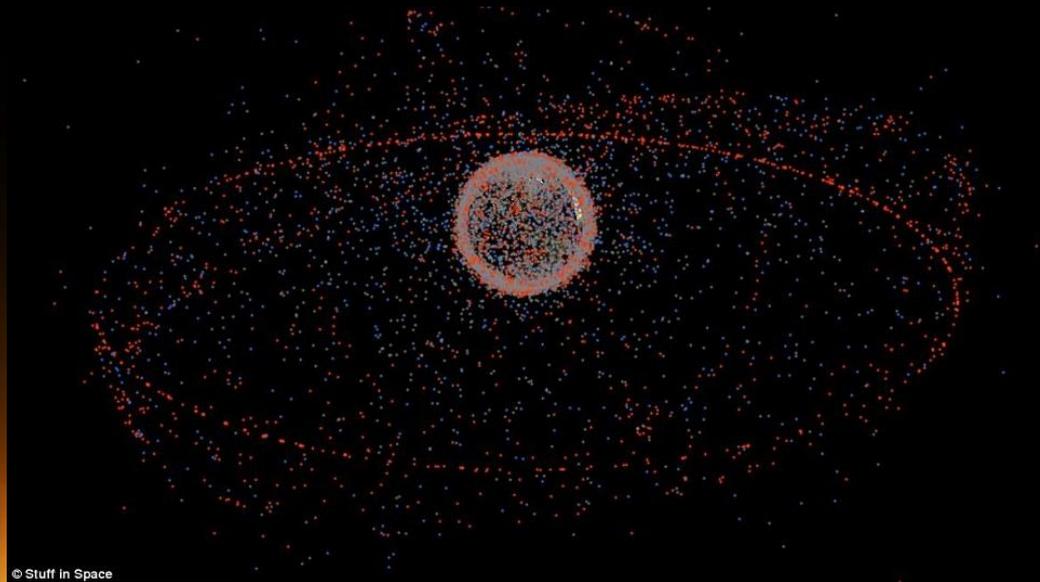
В результате полётов «Шаттла», стратосферных самолётов, запусков ракет и использования фреонов к настоящему времени произошло истощение озонового слоя на 8–9%. Трёхсот запусков «Спейс шаттла» достаточно, чтобы полностью уничтожить озоновый слой Земли.



Космический мусор

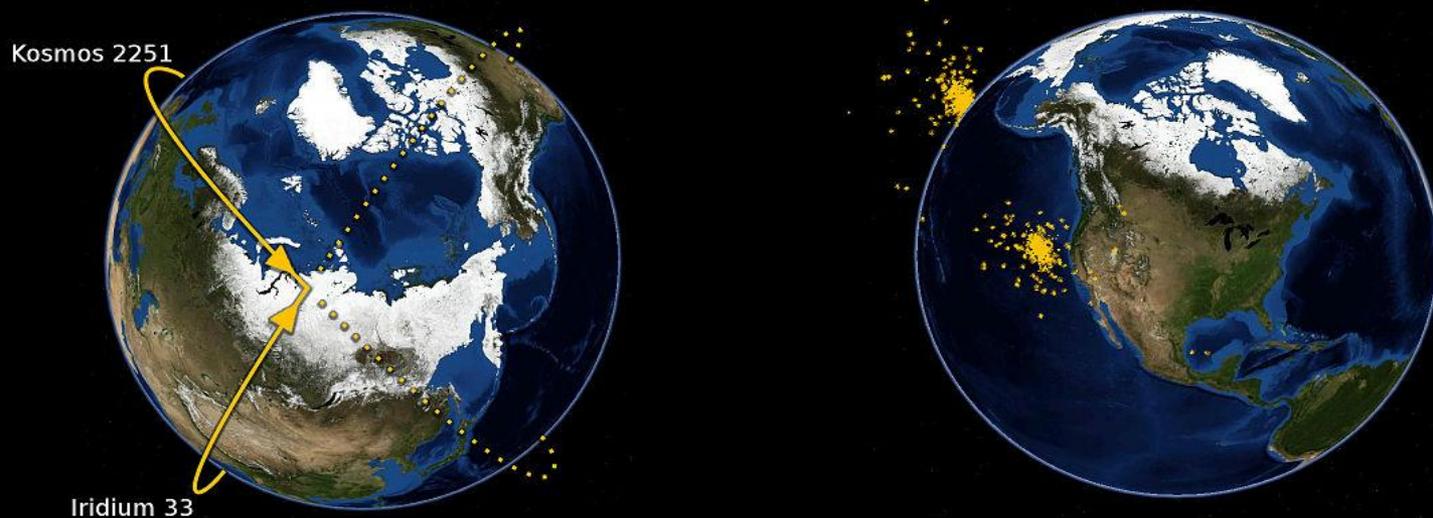
Прошло 54 года, и за это время в космосе по воле человека появилось около 12 000 различных объектов размером более метра. Количество элементов, чьи размеры не превышают сантиметра, колеблется между 60 и 100 тысячами штук. Общая масса космических объектов антропогенного происхождения в околоземной орбите примерно 5000 тонн. Лишь около 10% всех объектов каталогизированы и отслеживаются. Из всех отслеживаемых объектов только 6% действующие, остальное – элементы, прекратившие функционирование, части ракет, обломки от взрывов, различные отходы.

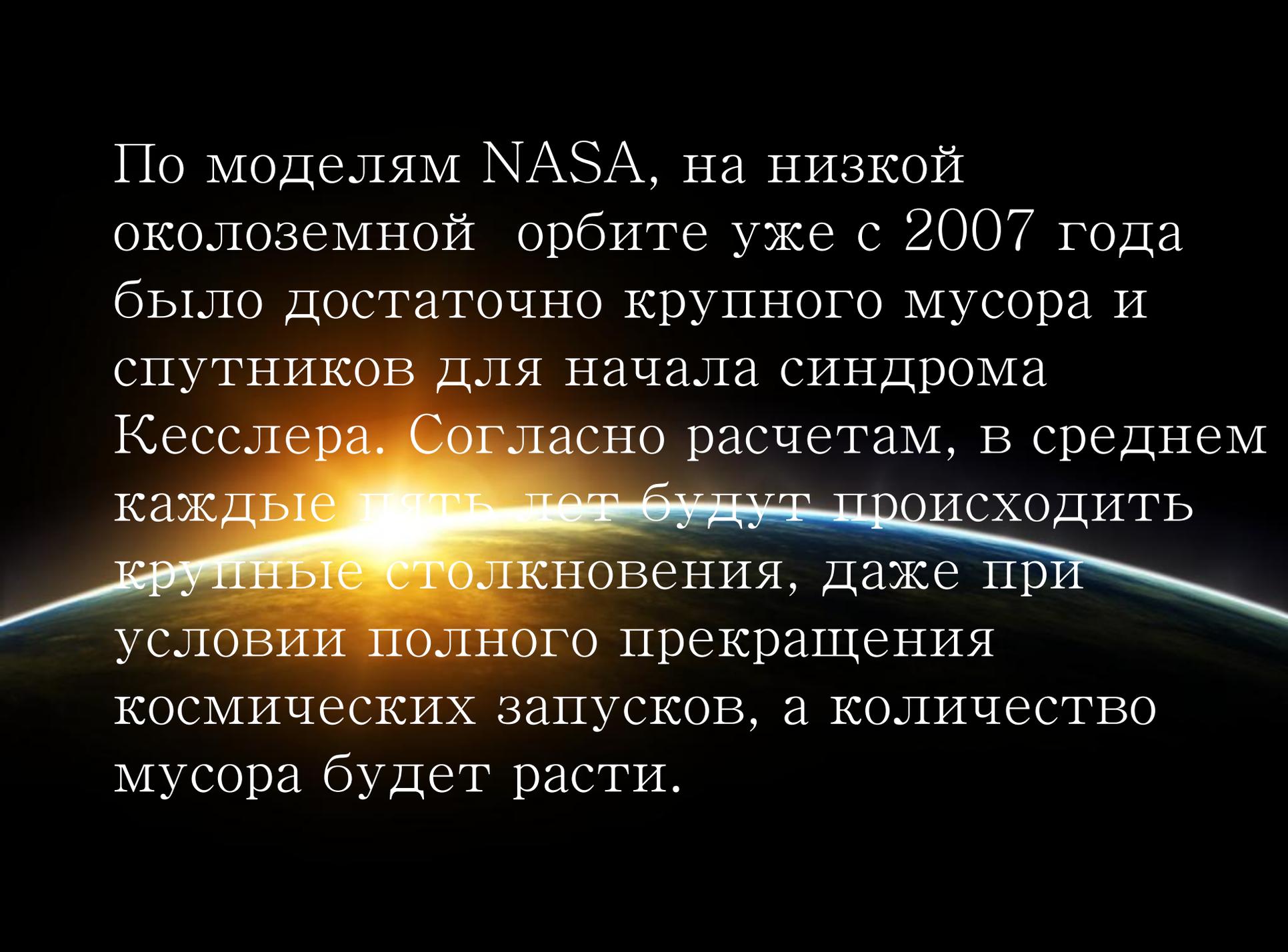




- Часть объектов космического мусора пребывает на орбите, удалённой от центра Земли на 13 000 километров. В этой зоне космический мусор может находиться целую вечность, а именно 1000 лет и более.
- Средняя относительная скорость их взаимного пролета составляет около 10 км/с.

Первый случай столкновения искусственных спутников: Космос-2251 и Iridium 33, произошедший 10 февраля 2009 года. В результате оба спутника полностью разрушились, образовав свыше 600 обломков





По моделям NASA, на низкой околоземной орбите уже с 2007 года было достаточно крупного мусора и спутников для начала синдрома Кесслера. Согласно расчетам, в среднем каждые пять лет будут происходить крупные столкновения, даже при условии полного прекращения космических запусков, а количество мусора будет расти.

- 
- Вклад в создание космического мусора по странам: Китай — 40 %; США — 27,5 %; Россия — 25,5 %; остальные страны — 7 %;
 - По другим оценкам (на 2014 год): Россия — 39,7 %; США — 28,9 %; Китай — 22,8 %.

Проекты

спутники, испаряющих
обломки мощным
лазерным лучом

спутники, меняющие
орбиту мусора
ионными пучками.



наземные лазеры ,
которые должны
тормозить обломки
для входа в атмосферу

аппарат, который
будет собирать мусор
для его дальнейшей
переработки

Приоритетные направления:

- Экологический мониторинг ОКП – 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. В ближайшем будущем будет уделено мерам контроля, исключающим образование мусора.

спасибо за внимание

