



Математическое моделирование в решении проблемы космического мусора

Подготовил: кадет 81 взвода

Бобрович Родион

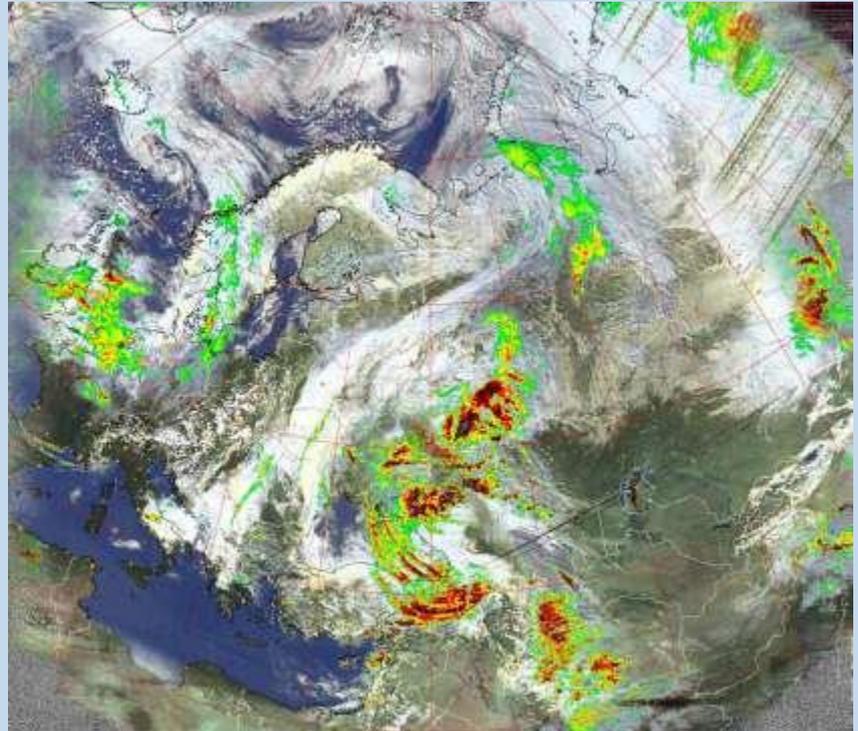
Научный руководитель: Мигачева Т.В.

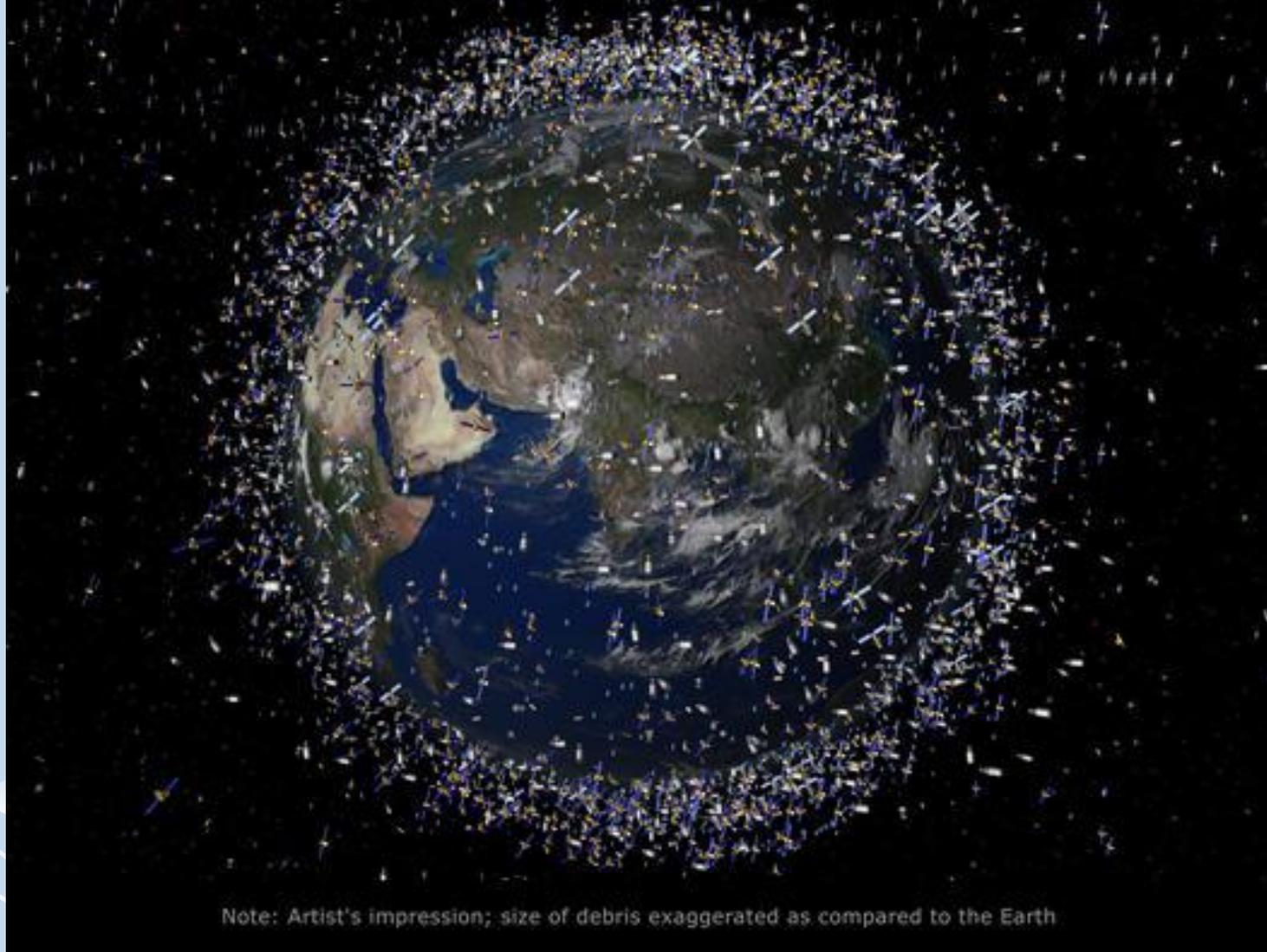
Саратов 2011



Последние 50 лет человечество активно изучает
и исследует космос.

Освоение космоса
приносит огромную
практическую пользу.
Например, теперь в
нашем распоряжении
надежная спутниковая
теле-радио-связь,
точные прогнозы
погоды и многое
другое.



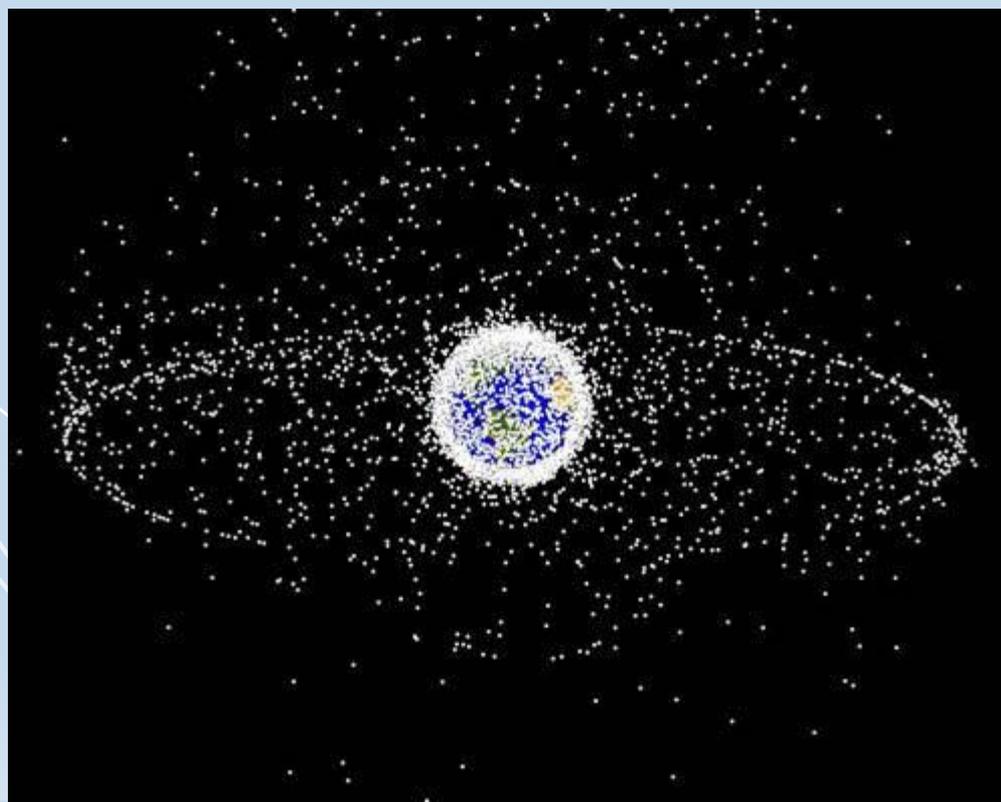


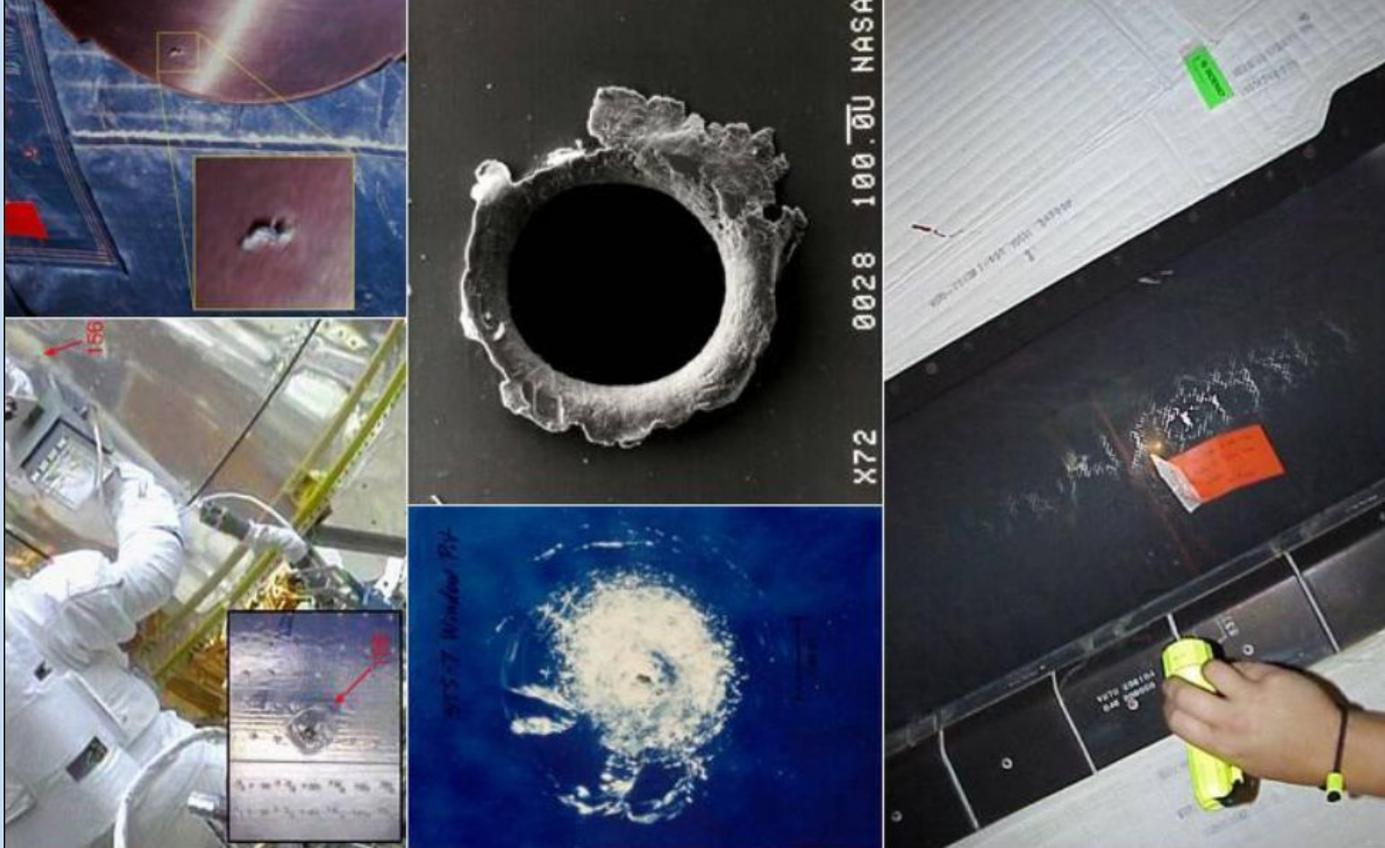
Оборотная сторона освоения космоса —
проблема засорения околоземного космического
пространства **космическим мусором**



Космический мусор – все антропогенные объекты, которые находятся на околоземной орбите или возвращаются в атмосферу, включая фрагменты или части тех объектов, которые закончили свое активное существование.

В настоящее время по разным оценкам в районе низких околоземных орбит 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

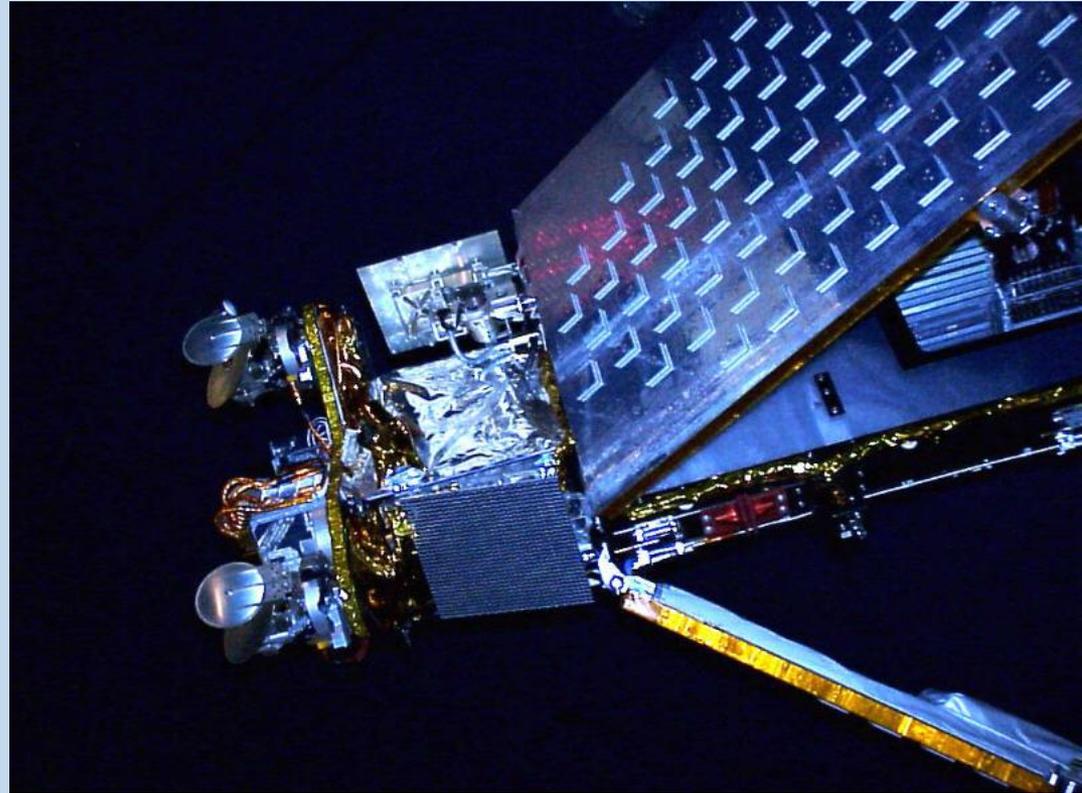




Следы от столкновения с космическим мусором.

Космический мусор является опасным фактором воздействия на функционирующие космические корабли

10 февраля 2009 года
коммерческий спутник
американской
компании спутниковой
связи Iridium
столкнулся с военным
российским спутником
связи «Космос»,
выведенным из
эксплуатации в 1995
году



В результате
столкновения
образовалось около
600 обломков, что
увеличило опасность
полетов для шаттла
«Дискавери»



6 апреля 2011 года
Космический мусор
переполошил
специалистов
российского ЦУП и
американского
агентства НАСА из-за
угрозы столкновения с
МКС. Обломок,
достигающий в
диаметре 18
сантиметров, по
расчетам должен был
пройти в опасной
близости от станции.

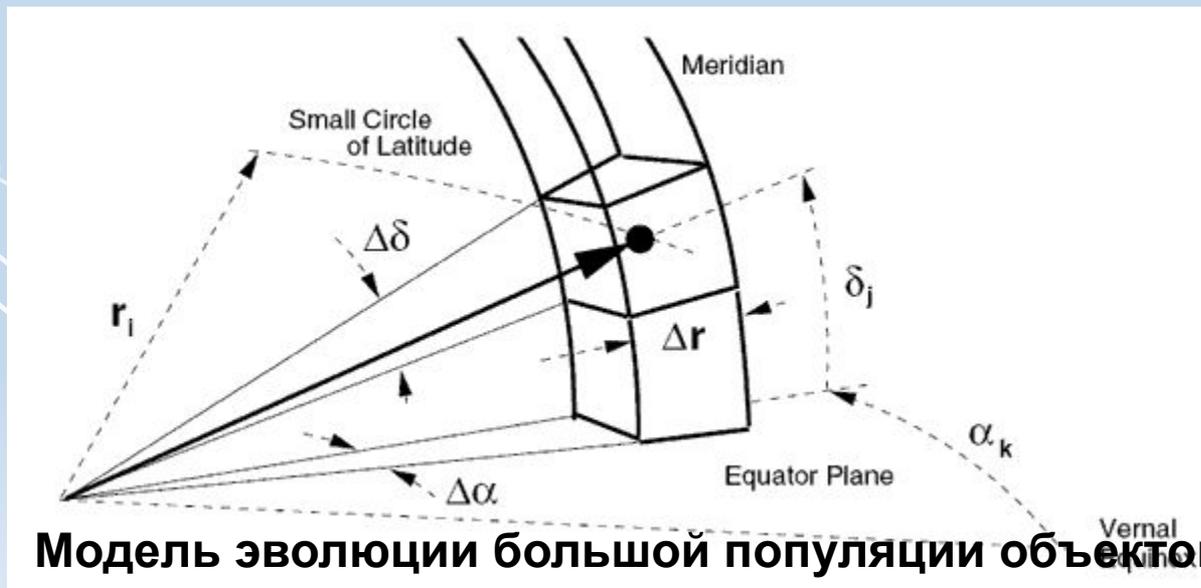


Если космический мусор действительно повредил бы один из герметичных отсеков, это могло привести к полной разгерметизации МКС, и все на станции могли погибнуть.

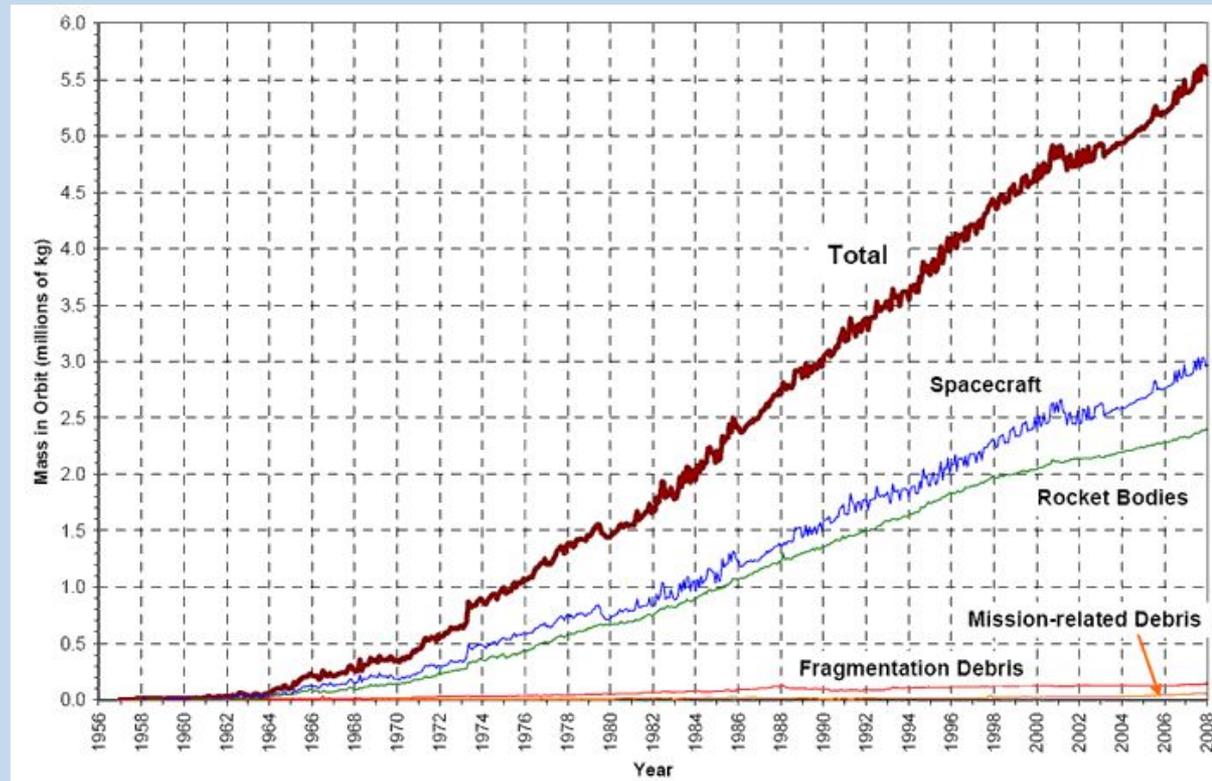


В связи с этим актуальность задачи обеспечения безопасности космических полетов в условиях техногенного загрязнения околоземного космического пространства велика.

Прикладной математике как науке предоставлено одно из приоритетных направлений решения проблемы космического мусора

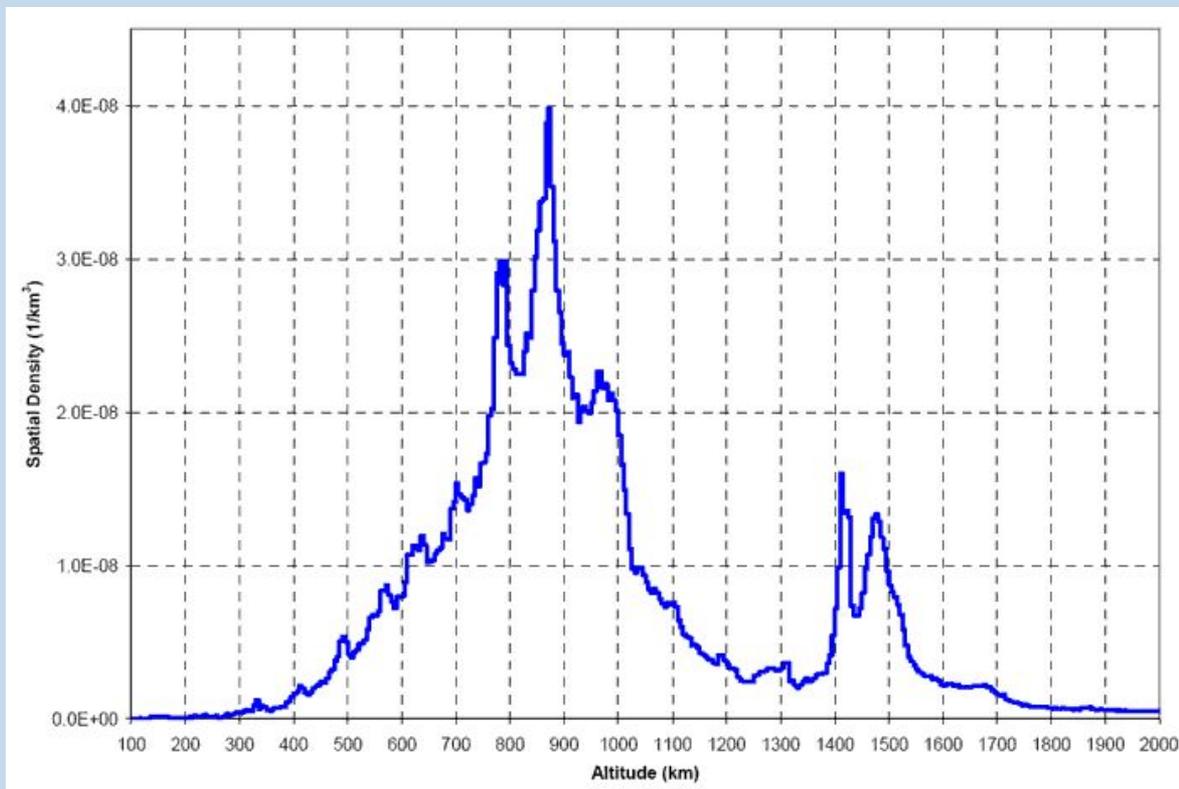


Для примерного представления об объектах загрязнения космического пространства, разрабатывают математические модели его засоренности.

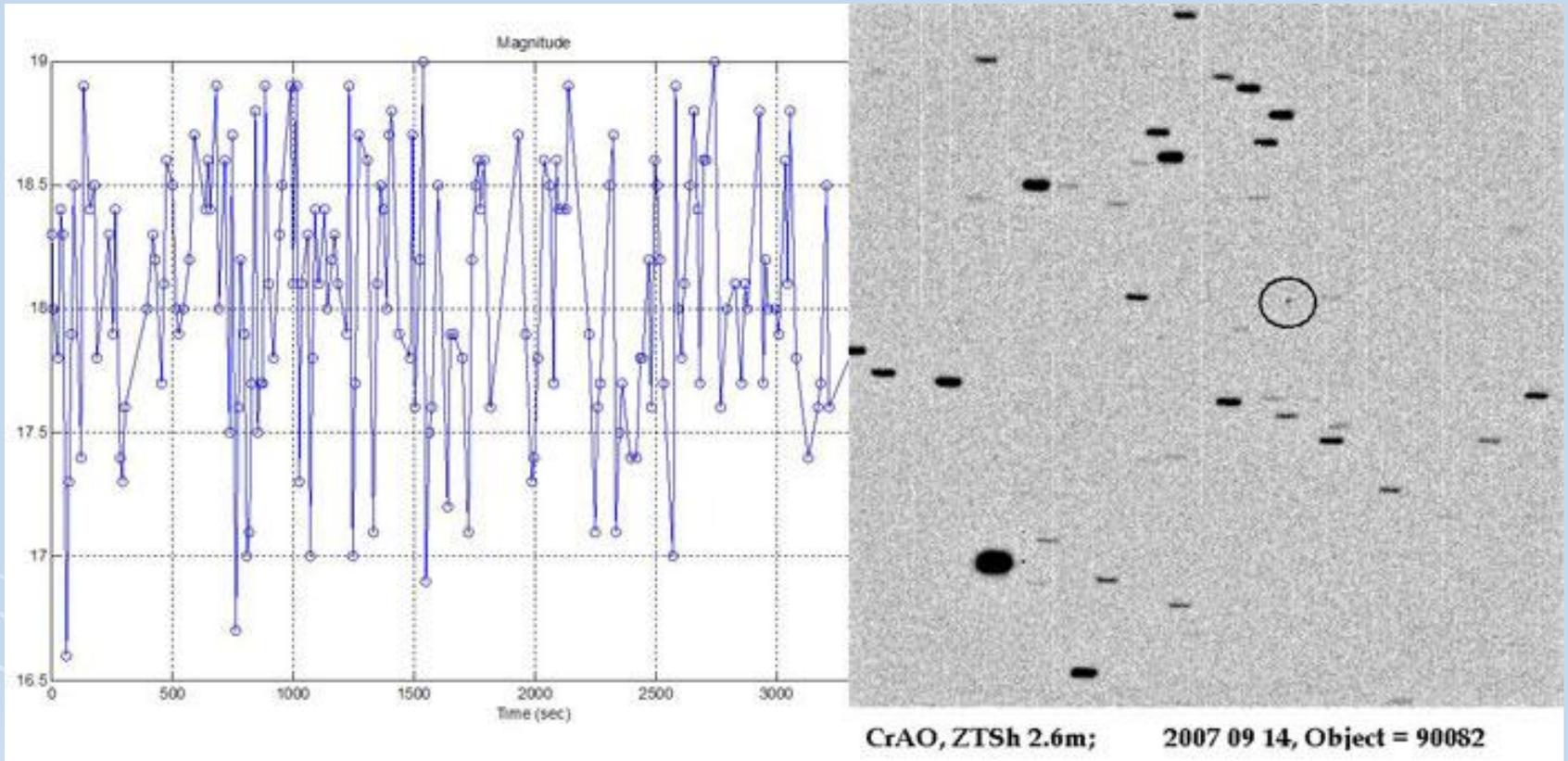


Накопленная масса объектов искусственного происхождения в околоземном пространстве

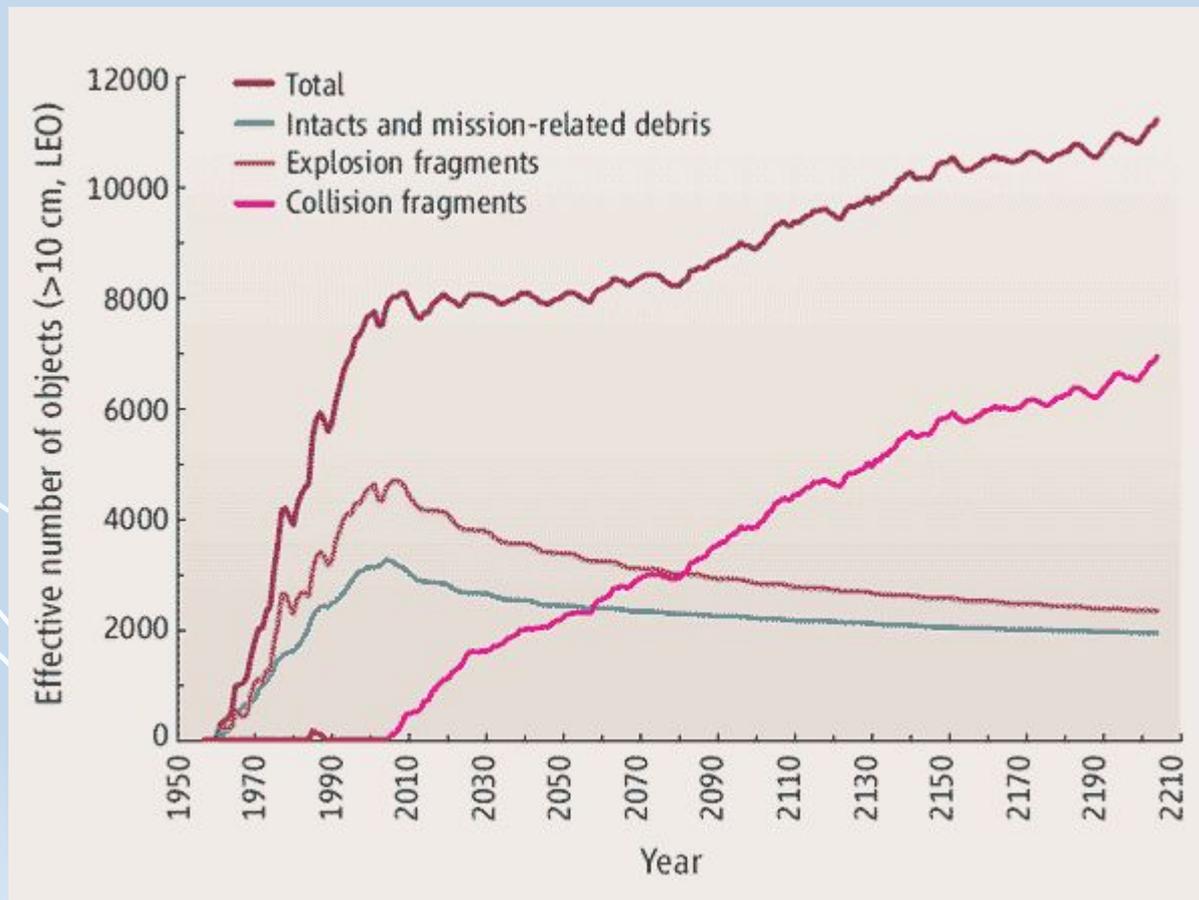
Модели описывают
распределение
загрязняющих
объектов в
пространстве



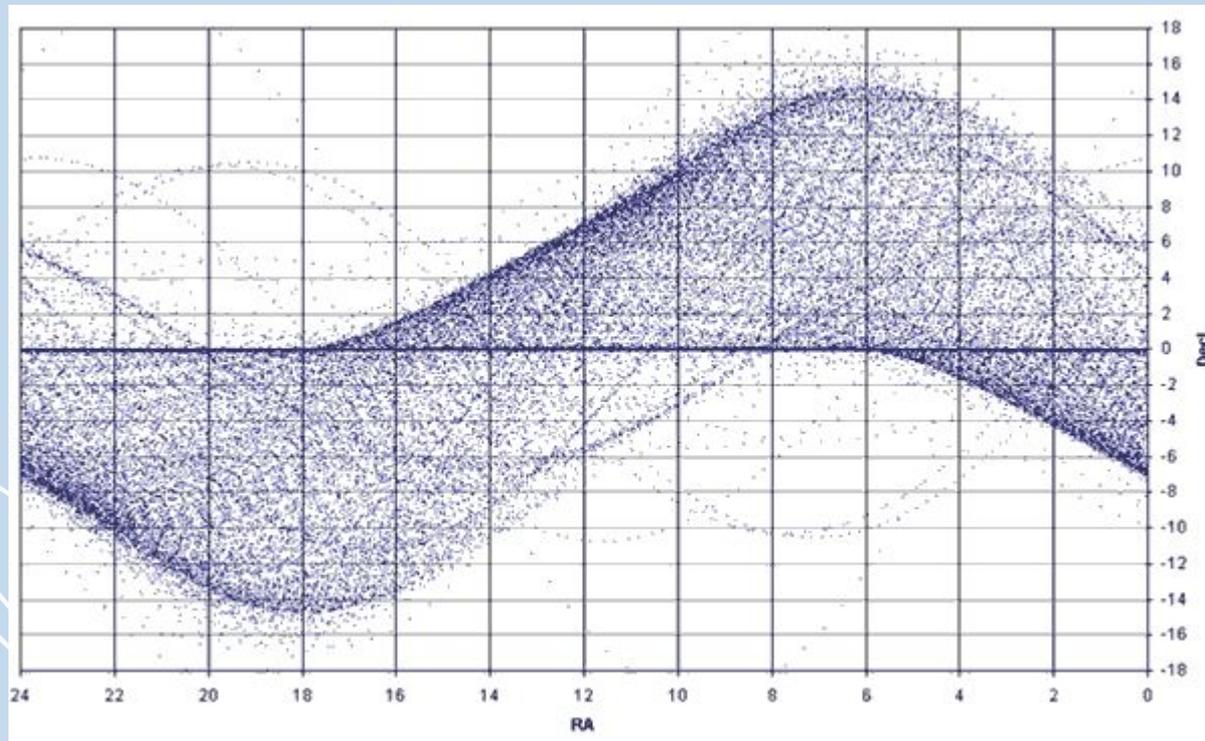
Модели описывают движение и физические характеристики (размер, массу, плотность)



Кроме того, целью долгосрочных моделирований является составление прогнозов количества объектов, возникающих в космическом пространстве через определенные промежутки времени.



Если космические полеты будут проходить также, как и раньше, то в будущем загрязнение космического пространства ускорится из-за столкновений, связанных с увеличением массы на орбите.



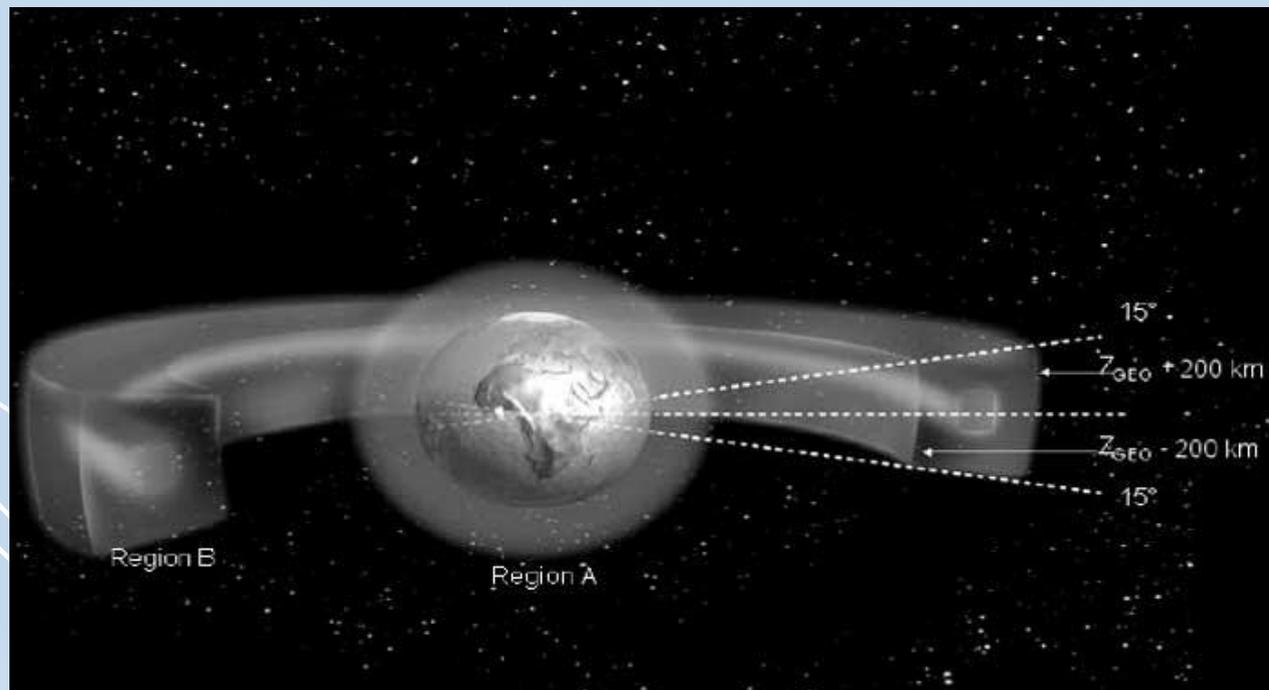
Геостационарная область

В июне 2007 г. на
заседании Комитета
ООН по
использованию
космического
пространства в
мирных целях
приняты Руководящие
принципы
предупреждения
образования
космического мусора



Начата работа в направлении выработки «правил дорожного движения» в космосе и контроля их соблюдения.

Целый ряд аспектов (технических и юридических), связанных с проблемой космического мусора, требует дальнейшего внимательного изучения и анализа.



Защищаемые области околоземного пространства