конкуренция между аналогичными предприятиями невозможна по техническим или экономическим причинам и рост объема производства единственного субъекта сопровождается снижением удельных издержек (экономия на масштабах)» [9, с. 124-128].

4. «Если производство любого объема продукции одной фирмой обходится дешевле, чем его производство двумя или более фирмами, то говорят, что отрасль является естественной монополией» [8].

Мы предлагаем следующее определение естественной монополии, которая характеризует ее основные существенные черты:

Естественная монополия - состояние товарного рынка единственного продавца в отраслях общественного пользования, характеризующиеся сетевым характером организации и низкой эластичности спроса при высоких барьерах входа, при этом функционирование одной фирмы приводит к тому, что при всех уровнях выпуска функция издержек фирмы является субаддитивной.

В предложенном определении естественной монополии отражены основные свойства, присущие естественным монополиям. Оно справедливо для экономики любого типа, так как характеризует технико-экономические особенности данных предприятий, общих для разных экономических систем.

Естественная монополия - допустимая монополия, целесообразность существования которой экономически оправдана при условии, что государство является ее необходимым элементом. При этом государство не должно бороться с естественной монополией, а должно обеспечивать ее функционирование во благо общества.

1. Вильсон Д., Цапелик В. Естественные монополии в России: история и перспективы развития системы регулирования.- Вопросы экономики, 1995 г., № 11.
2. Королькова Е.И. Тенденции в развитии теоретических подходов к регулированию естественных монополий. Экономический журнал ВШЭ.- 1999 г. Т.3., №2.
3. Лукьянчикова Н.П. Концепция функционирования естественных монополий в ограниченной конкурентной среде трансформируемой экономики. Дисс. на соискание степени доктора эконом. наук. - Иркутск, 1999 г.
4. Маркс К. Нищета философии. Соч. Т.4. - М.: Государственное издательство политической литературы, 1995 г.
5. Маркс К., Энгельс Ф. Собр. соч. 2-е изд. Т.25, Ч.2.
6. Масенков В. Естественные монополии: быть или не быть?. - Рынок ценных бумаг, 1997 г., № 8.
7. Милль Дж.С. Основы политической экономии.- В 2-х томах: Пер с англ.- М.: Прогресс, 1980 г.
8. Никитин С., Демидова Л., Степанова М. Монополия, олигополия, конкуренция. - Мировая экономика и международные отношения, 1989 г., №3, 5.
9. Цапелик В. Регулирование естественных монополий. - Общество и экономика, 1996 г., № 8.
10. Чупров А.И. Политическая экономия. - М.: издание М. И С. Сабашниковых, 1909 г.
11. Шаститко А.Е. Альтернативные формы экономической организации в условиях естественной монополии; Бюро экономического анализа. - М.: ТЕИС, 2000 г.

Носов А.В.

Проблема мусора на космической орбите: угрозы и проекты проти-водействия

*Финансовый университет при Правительстве РФ
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-08-2019-63

idsp: ljjournal-08-2019-63

Аннотация

Данная статья посвящена проблематике опасности, исходящей от растущих объемов мусора в космосе и возможностям ее минимизации. Сопоставляется значение производимых в космических исследований и работ и угроз от количества отходов и

обломков, вращающихся на околоземной орбите. Рассматриваются способы уничтожения или утилизации космического мусора.

Ключевые слова: космический мусор, проблема «последней мили», синдром Кesslera, солнечный ветер, геосинхронная орбита, импульсный лазер, космический невод

Abstract

This article is devoted to the problem of the danger coming from the growing volumes of debris in space and the possibilities of its minimization. The value of space research and work and the threats from the amount of waste and debris orbiting the earth are compared. Methods of destruction or disposal of space debris are considered.

Key words: space debris, last mile problem, Kessler syndrome, solar wind, geosynchronous orbit, pulsed laser, space seine

Комплекс проблем, связанных с вращающимся на околоземной орбите мусором, привлекает все большее внимание в разных странах мира. И это не праздное любопытство: мы все, жители больших и малых городов, путешественники и транспортники, пользователи «всемирной паутины» и множество других категорий населения - пользуемся результатами освоения космического пространства, часто даже не подозревая об этом. Этот интерес сопровождается все возрастающим беспокойством специалистов и части населения, что подогревается как большим количеством публикаций, так и некоторыми устоявшимися оценками проблематики, которые мы попробуем подвергнуть анализу.

К примеру, в «Википедии», для многих заменившей классическую энциклопедию, дается такое представление о проблеме: «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 данной попытке представить явление, дать его определение и представить комплекс последствий явно прослеживается негативная коннотация.

Для формирования объективного представления об обоснованности таких оценок и о необходимости принятия мер, по общей направленности аналогичных «борьбе» с мусором на Земле, попробуем оценить сущность и масштабы проблемы. Если еще раз задать поиск в Интернете о масштабах и значимости прикладного использования космического пространства, то получим следующие ответы об уже имеющихся направлениях:

1. Обеспечение общедоступной сотовой связи и Интернета, особенно в местах с относительно слаборазвитой инфраструктурой (в том числе решение так называемой проблемы «последней мили»: сложности и дороговизны доставки до конечного потребителя товара или услуги от последней точки, в которую осуществляется оптовая поставка – неважно, магазин это, пункт питания или узел доступа провайдера), а также персональной спутниковой связи;
2. Космическая метеорология: спутники с околоземной орбиты собирают и транслируют данные об образовании и движении облачных масс, зарождении циклонов, изменениях в снежном и ледовом покровах, радиационном балансе и т.п., то есть позволяют сформировать общую картину климата;
3. Определение географических координат (местоположения) различных объектов, в первую очередь воздушных и водных судов, наземных транспортных средств - как гражданского, так и военного назначения;

4. Исследование и контроль использования природных ресурсов из космоса – широчайшая сфера применения: оценка загрязнения почвы, водных объектов и воздуха, разведка сырьевых ресурсов, мелиорация, исследование почв, сельское и лесное хозяйство, ресурсы морей и океанов;
5. Картография: сделанные из космоса снимки мы видим в своем мобильном устройстве или компьютере почти в любой используемой системе навигации или ориентирования. Съемка из космоса дает изображения через регулярные временные отрезки, то есть позволяет отслеживать динамику того или иного процесса.

Кроме названных выше, нельзя не упомянуть также о таких направлениях, как создание в космосе на орбитальных станциях мини-лабораторий для научных исследований и натурных экспериментов; производство новых материалов, в том числе с использованием нанотехнологий, в области электроники, радиотехники, фармакологии и других передовых отраслях (космическая индустриализация); исследования Солнечной системы и дальнего космоса.

И вот всем этим направлениям использования космоса, как предвидят ученые и что уже отчасти подтверждает практика, начинает угрожать накопление вокруг нашей планеты на высоких орбитах отходов человеческой деятельности. Уже по состоянию на 2015 год, число искусственных объектов - спутников, запущенных с Земли, превысило 6600. Из них на тот момент продолжали свой «дрейф» в космосе около 3600, а функционировало нормально не более 1 тысячи. Компанией US Space Surveillance Network создан каталог мусора, в который включаются объекты размером 5- 10 см на низкой околоземной орбите и до 1 метра на геостационарной, причем дисперсия мусора очень велика: на орбитах вращалось примерно 30 тысяч обломков размером более 10 см, 670 тысяч - больше 1 см и 170 миллионов - свыше 1 миллиметра в поперечнике.

Риск столкновения в космосе достаточно велик: по оценкам, таким образом появилось около 65% обломков. Даже объект в 1 мм может серьезно повредить такие жизненно важные системы, как солнечные батареи, обломок в 1 см - пробить защиту МКС, а в 10 сантиметров и более - полностью разбить космический аппарат. «Предупреждающий» прецедент уже имел место в мае 2016 года, когда на иллюминаторе Международной космической станции был оставлен скол диаметром около 7 миллиметров мельчайшим осколком, размером которого ученые оценили в доли миллиметра.

При этом вращающийся вокруг Земли с огромной скоростью мусор находится зачастую на столь высоких орбитах, что потребуются много десятилетий, чтобы он спустился до верхних слоев атмосферы, где сначала замедлится, а потом разрушится (и не обязательно целиком). Так что вполне может стать реальностью картина катастрофы, представленная в фильме «Гравитация». Его сценарий основан на так называемом «синдроме Кesslera», когда в результате разрушения спутника на орбиту выбрасываются тысячи обломков мусора, в результате чего начинается цепная реакция столкновений.

Прецеденты уже были, хотя пока без катастрофических последствий. Так, в феврале 2009 г. на высоте 776 км над Сибирью российский спутник «Космос-2251» непреднамеренно столкнулся на скорости около 12 км в секунду с американским спутником связи Iridium 33. После полного разрушения обоих начали отслеживать свыше 2200 обломков. А в 2007 году китайские военные намеренно уничтожили одну вышедшую из строя метеостанцию на орбите, также породив массу обломков. К счастью, оба раза обошлось без «синдрома Кesslera».

Учитывая большой интерес к космосу в целом, предложен большой набор вариантов защиты от орбитального мусора или даже очистки околоземного

пространства от него. Среди них можно выделить как уже применяемые способы действия, так и достаточно экзотические замыслы:

1) *Профилактика столкновений в двух направлениях*: — упрочнение корпусов космических аппаратов и усиление их манёвренности; — заложенная в параметры полётов минимизация количества как образующихся отходов, так и возможности столкновений с уже имеющимися.

К примеру, в 2019 г. «Роскосмос» зарегистрировал патент на систему защиты спутников от ударов небольших частиц космического мусора. Защита представляет собой двухслойный экран с поверхностью, покрытой конусообразными элементами с вершинами из сверхпрочных сплавов и полостями между ними из композитных материалов. При столкновении фрагмент космического мусора, потеряв часть энергии, разлетится на частицы более мелкие, которые должны «увязнуть» в композите или разлететься в разные стороны.

2) Два способа действия, схожих с рыболовством как по способу действия, так и по названиям: *космический невод*, а также *гарпун*. Заключается в захвате специальной сетью или захватывающим устройством отработанных спутников и мусора с целью их утилизации или постепенного снижения вместе с сетью в слои атмосферы. Система может использоваться многократно, однако пригодна для работы только с достаточно большими объектами.

3) *Буксир к Земле*. Для самых крупных объектов можно использовать «роботов-самоубийц», которые, прикрепившись к «мусорной жертве», будут перемещать ее для входа в земную атмосферу. Однако при современных технологиях такой буксир с горючим может весить до 20 тонн, а стоимость вывода 1 кг груза в космос превышает 10 тыс. долл., что делает задумку в целом чрезвычайно дорогой.

4) *Солнечный парус*. Система, включающая элементы сети и отражающий парус с зеркальной поверхностью значительной площади, разворачиваемый после сцепления с объектом транспортировки. Затем проводится ориентация и под давлением «солнечного ветра» обеспечивается сход с орбиты в направлении атмосферы Земли, которая обеспечит конечное сгорание мусора.

5) *Использование вольфрамовой пыли для очистки низких орбит*. Идея заключается в использовании «синдрома Кесслера», для чего требуется на высоте порядка 1 тысячи километров над Землей выпустить облако мелких частиц вольфрама, который почти в два раза плотнее свинца. Пыль будет сцепляться с мелкими обломками космического мусора, утяжелять их, замедлять и таким способом постепенно - в течение десятилетий - понижать орбиту (решение не件годно для крупных объектов).

6) *Транспортировка мусора на геосинхронную свалку*. Можно пытаться перемещать достаточно крупные объекты даже не в направлении земной атмосферы, а выводить их на геосинхронную орбиту (на ней период обращения вокруг Земли равен периоду вращения самой Земли — 23 ч 56 мин 4,1 с.), где они не мешали бы действующим спутникам. Для этого на спутниках-чистильщиках могут использоваться устройства, генерирующие потоки заряженных частиц в направлении мусора.

Схожий принцип предлагается использовать и для очистки от мелкого мусора, заряжая его потоками ионов или целых атомов, но не для помещения на особую орбиту, а для «классического» постепенно замедления и стаскивания в обжигающие объятия земной атмосферы.

7) *Лазер с Земли*. Импульсные лазеры с их возможностью достижения максимальной пиковой мощности могут подавать импульсы с земной поверхности, замедляя энергией удара космический мусор, который будет входить в атмосферу, сгорать или падать в океан. Однако имеющиеся на данном этапе развития технологии потребуют затрат на один объект до 1 миллиона долларов.

8) *Лазер с телескопом.* Способ действия: уничтожать мусор, замедляя его движение на орбите суперлазером, прикрепленным к космическому телескопу. Опытный вариант предназначен для эксперимента на МКС, куда предполагается доставить рекордный для космоса телескоп с диаметром зеркала в 3 метра и лазер с 10 000 опто-волокон.

9) *Утилизация в космосе.* Предлагается запустить на околоземную орбиту перерабатывающий завод, к которому мусор будет доставлять система улавливания. Этот способ, в отличие от описанных выше, может включать не только затратную, но и доходную части. Очищая за плату «окрестности» тех или иных космических объектов и с учетом стоимости ценных материалов, используемых при производстве носителей и приборов, такая переработка может когда-либо стать делом если не прибыльным, то хотя бы частично окупаемым.

Кроме того, последний вариант представляется наиболее перспективным и логичным с учетом достаточно печальной истории «борьбы» с мусором на поверхности матушки-Земли. Любые способы «превращения» отходов из мусора, подлежащего уничтожению, в сырье для вторичного использования – помогают минимизировать расход энергии, предотвратить появление новых (пусть и не столь масштабных) мест захоронения.

Экономический же эффект очистки околоземного пространства в настоящий момент в денежном эквиваленте оценить трудно в силу очень большого количества подлежащих учету параметров и в целом высокой неопределенности. Так, потеря МКС весом 417,3 т означала бы только «прямые убытки» более чем в 4 млрд. долл., необходимых для запуска аналогичной по массе станции. Авария даже небольшого космического устройства, составляющего часть опирающейся на спутники системы связи, может привести к потерям на Земле, на порядки превышающим стоимость самого аппарата. Если же американские военные реализуют объявленные планы милитаризации космоса, то масштаб угрозы вообще не поддается оценке.

1. Котов М. Космический мусор: вокруг Земли летают тысячи опасных объектов. / 04.03.2019 // <https://iz.ru/852256/mikhail-kotov/kosmicheskii-musor-vokrug-zemli-letaiut-tysiachi-opasnykh-obektov>
2. Специалисты «Роскосмоса» разработали уникальный щит для спутников./ 26.08.2019// https://inforeactor.ru/252501-specialisty-roskosmosa-razrabotali-unikalnyi-shit-dlya-sputnikov?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop
3. Хель И. Как очистить орбиту от космического мусора // <https://hi-news.ru/space/kak-ochistit-orbitu-ot-kosmicheskogo-musora.html>.
4. [https://ru.wikipedia.org/Космический мусор](https://ru.wikipedia.org/Космический_мусор)

Попова Е.В.

Коммуникационная политика торговой марки «Nemoloko»

*ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»
(Россия, Рязань)*

doi: 10.18411/lj-08-2019-64

idsp: ljjournal-08-2019-64

Аннотация

В современном мире существует большое число товарных марок, каждая из которых стремится привлечь внимание потребителя разными средствами коммуникационной политики. В статье приведен относительно новый продукт для российского рынка – растительное молоко – и рассмотрена его коммуникационная политика. Продукт существует несколько лет, но его уже знает определенная часть общества, что стало возможно благодаря грамотному использованию разнообразных средств коммуникационной политики.