

Научно-исследовательская работа
Астрономия

Секция: Астрономия

«Загрязнение космоса»

Демина Полина Алексеевна
МБОУДО ДЮЦКО «Галактика»
учащаяся 5 класса

Научный руководитель:
Моисеева Екатерина Вячеславовна
МБОУДО ДЮЦКО «Галактика»
Педагог дополнительного образования

г. Калуга
2020 год

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3 стр
ПРОБЛЕМА КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА.....	5 стр
ВОЗДЕЙСТВИЕ ЗАПУСКОВ КОСМИЧЕСКИХ РАКЕТ НА ОКОЛОЗЕМНУЮ СРЕДУ.....	6 стр
МОНИТОРИНГ ОКОЛОЗЕМНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА.....	7 стр
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	10 стр
ЛИТЕРАТУРА.....	11 стр

Введение

Человечеству всегда было присуще стремление дать объяснение различным отклонениям погоды от «нормы», а попросту говоря, от неких средних погодных условий, наблюдаемых на протяжении весьма ограниченного в историческом масштабе отрезка времени.

Естественно, что для подобных объяснений привлекались и привлекаются некоторые новые виды человеческой деятельности, масштабно и зримо входящие в нашу жизнь.

В наши дни в толпе людей, спешащих по своим делам под очередным дождем, нет да и можно услышать сказанное, скорее, в шутку, чем всерьез: "Опять спутник, наверное, запустили - погоду испортили". В этой связи сразу же следует сказать, что искусственные спутники Земли никакого влияния на погоду не оказывают. И если уж обсуждать космические полеты в связи с погодой, то прежде всего следует говорить о той ценнейшей метеорологической информации, которую получают с помощью спутников и при работе космонавтов на борту орбитальных станций. Для нас стали привычными космические снимки облачного покрова, показываемые по Центральному телевидению в связи с очередным прогнозом погоды. Не вызывает удивления прямое обращение из телевизионной студии к космонавтам, работающим на борту орбитальной станции, с вопросом о вероятности солнечной погоды в ближайшие выходные дни.

Надо сказать, что антропогенные воздействия, связанные с влиянием деятельности человека на погоду, климат и в более широкой постановке на окружающую природную среду, в ряде случаев становятся сейчас сопоставимыми с планетарными масштабами естественных природных процессов. Идет постепенное загрязнение Мирового океана, нарушается естественный влагооборот, происходят, хотя пока и незначительные, изменения в составе атмосферы и т. п. .

Все это дает основание говорить о том, что космическое пространство постепенно станет своеобразной: частью среды обитания и деятельности человека, произойдет расширение содержания понятия «окружающая природная среда» с включением в это понятие околоземного космического пространства.

Таким образом, уже сейчас идет процесс экологизации космоса, под которым понимается «расширение сферы обитания человека, его взаимодействия с природой до космических масштабов, выход сферы взаимодействия общества и природы за пределы планеты, процесс освоения, «социализации» Вселенной» .

С другой стороны, сама космическая техника способна также вызывать определенные возмущения в окружающей космической среде. Это происходит за счет

поступления продуктов сгорания ракетного топлива в атмосферу при запусках космических аппаратов, за счет выбросов различных газообразных, жидких и твердых веществ с космических аппаратов при их функционировании на орбитах и при перемещении в космическом пространстве и т. д. Однако имеющиеся данные показывают, что в настоящее время суммарное воздействие на атмосферу, связанное с космической деятельностью человека, значительно меньше влияния, обусловленного его хозяйственной деятельностью на Земле.

С целью изучения проблемы загрязнения околоземного космического пространства, связанных с деятельностью человека как на Земле, так и в космосе, в 1976 г. была создана комиссия по рассмотрению подобных возможных вредных воздействий на космическую среду.

Ну что же рассмотрим эти вопросы более конкретно.

1. ПРОБЛЕМА КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА

С космосом у нас привычно ассоциируется понятие «безбрежный», однако в известном смысле теснота в космосе уже действительно начинает ощущаться, и здесь вновь невольно напрашивается аналогия с земными экологическими проблемами. Подобно тому как при малом количестве автомобилей несколько десятков лет назад не стоял остро вопрос о загрязнении воздуха их выхлопными газами и очень незначительной была опасность столкновений автомобилей друг с другом, так и относительно малое до настоящего времени число запусков космических аппаратов не вызывает пока серьезных опасений по поводу космических «дорожно-транспортных происшествий».

Однако в будущем — при строительстве и эксплуатации околоземных производственных комплексов, при промышленном освоении Луны — ситуация может сильно измениться. Потребуется организация широкомасштабных грузовых перевозок на трассе «Земля-космос», на орбитах появятся крупногабаритные объекты, заметно возрастет число искусственных объектов в околоземном космическом пространстве. Поэтому и основы рационального решения будущих космических транспортных проблем, включая их экологический аспект, должны закладываться уже сейчас.

За счет сжигания топлива разных видов на Земле в атмосферу сейчас ежегодно поступает более 20 млрд. т углекислого газа и свыше 700 млн. т других газообразных соединений и твердых частиц, в том числе около 150 млн. т сернистого газа. Последний, соединяясь с атмосферной влагой, образует серную кислоту, что может приводить к выпадению так называемых кислотных дождей, отрицательно влияющих на растительный и животный мир.

Ясно, что в глобальном масштабе выбросы в атмосферу, создаваемые при запуске в течение года даже большего количества мощных ракет, ничтожно малы по сравнению с промышленными выбросами.

Специально изучался и вопрос о возможном загрязнении атмосферы продуктами сгорания спутников, прекращающих свое существование в плотных слоях атмосферы. Правда, расчеты показывают, что даже при планируемом в ближайшие десятилетия расширении космической деятельности сгорание спутников и других космических аппаратов в плотных слоях атмосферы не должно привести к ее сильному загрязнению. Можно, конечно, предполагать возможность локального загрязнения атмосферы (и даже земной поверхности, если продукты сгорания достигнут ее), хотя подобные эффекты не наблюдались. Тем не менее одним из требований, предъявляемых к материалам

космических аппаратов, является выделение минимального количества токсичных веществ при сгорании в атмосфере.

2. Воздействие запусков космических ракет на околоземную среду.

Уже в 60-х годах исследователи, проводившие наблюдения ионосферы во время запусков мощных ракет-носителей, обратили внимание на необычные явления в ионосфере: после запуска ионосфера, казалось бы, исчезает вблизи следа ракеты, но через час-другой картина нормальной ионосферы восстанавливалась. Было высказано предположение, что газы, выбрасываемые в ионосферу при полете ракеты, «выталкивают» разреженную ионосферную плазму. В результате в ионосфере образуется область с пониженной плотностью плазмы — «дыра», которая после расплывания облака газа снова затягивается.

Данные по ионосферным возмущениям при запусках мощных ракет-носителей подтвердили необходимость тщательного и всестороннего исследования воздействий существующих и перспективных транспортных космических систем на околоземную среду. К настоящему времени проведен также ряд экспериментальных исследований и модельных оценок влияния, которое оказывают выбросы двигательных установок этих систем на химический состав атмосферы.

Так, частицы аэрозоля, выброшенные двигателями ракет-носителей, могут существовать в стратосфере до года и более, что может сказаться на тепловом балансе атмосферы. Кроме того, такие продукты сгорания, как соединения хлора, азота и водорода, являются катализаторами реакций с участием молекул озона и их роль в фотохимическом цикле озона велика, несмотря на их относительно малые концентрации в стратосфере.

Ионосферу «загрязняют» не только запуски ракет-носителей. При полетах больших космических аппаратов, например орбитальных станций, в результате микротечений и газоотделения материалов, а также работы различных бортовых систем образуется уже упоминавшаяся собственная атмосфера космических аппаратов, параметры которой могут существенно отличаться от характеристик окружающей среды.

Хотя озонный слой, защищающий Землю от вредного воздействия коротковолнового солнечного излучения, располагается на высотах ~20-50 км, проблема образования так называемых "озонных дыр" постоянно упоминается в связи с запусками мощных ракет-носителей. До настоящего времени продолжаются споры между учеными относительно того, какие же факторы в наибольшей степени способствуют разрушению озонного слоя.

Причиной всех этих событий стала статья известных специалистов по аэронамии Ф. Роланда и М. Молина в журнале «Нейчур» («Природа»). В этой статье, названной «О возможных неблагоприятных последствиях, связанных с попаданием фторхлоруглеродов в атмосферу», авторы в результате модельных расчетов пришли к выводу, что накопление фреонов в атмосфере может привести к уменьшению стратосферного озона. Отмечалось, что это, в свою очередь, приведет к увеличению потока ультрафиолетового излучения Солнца у поверхности Земли и как следствие к возможному увеличению заболеваний людей раком кожи, гипертонией, неврозами.

Следует подчеркнуть, что проблема атмосферного озона достаточно сложна и носит комплексный характер. Дело в том, что озон есть лишь отдельное (хотя и очень важное!) звено в сложной системе, которую представляет собой атмосфера. Достаточно сказать, что на содержание малых составляющих в стратосфере, которые могут вступать в реакции с молекулами озона, оказывает влияние до 85 различных реакций одновременно. Параметры ряда важных реакций этой сложной «фотохимической кухни» пока еще не определены.

В связи с этим упрощенные оценки того или иного эффекта в озонном слое без учета комплексного характера всей системы могут скорее обозначать остроту определенного направления в решении проблем «озонного щита».

По имеющимся оценкам, важную роль в балансе стратосферного озона играют и соединения азота, которые обеспечивают до 70% фотохимического стока молекул озона.

Особо надо сказать о влиянии таких воздействий на атмосферный озон, как ядерные взрывы в атмосфере и вызванные ими геофизические эффекты. Реальность таких воздействий подтверждается наблюдениями содержания озона в начале 60-х годов, когда такие взрывы в атмосфере были регулярными. Эффекты уменьшения озона в атмосфере после взрывов отмечались в течение нескольких лет.

В последние годы исследованиям озонного слоя уделяется весьма значительное внимание в связи с обнаружением и наблюдением в течение нескольких лет озонной дыры над Антарктидой. Не останавливаясь здесь подробно на этих исследованиях, отметим, что их результаты свидетельствуют о наличии целого ряда естественных процессов в атмосфере, приводящих к образованию озонных дыр.

3. Мониторинг околоземного космического пространства

Хотя экология околоземного пространства как наука сама по себе еще только зарождается и ее представления и методология в окончательном виде пока не определены, в то же время она уже достигла определенной степени «зрелости», характеризуемой

переходом от наблюдения к эксперименту, к активным методам исследования окружающего мира. Действительно, в настоящее время происходит постепенный переход к использованию активных методов исследований околоземной среды, когда околоземное пространство из объекта наблюдений превращается в своего рода гигантскую природную лабораторию, используемую учеными для различных целей.

Можно сравнить околоземное космическое пространство со своеобразной плазменной установкой, которая открывает уникальные возможности для экспериментаторов при исследованиях плазменных процессов в космосе.

Термин «активные эксперименты» подчеркивает различие новых методов исследования околоземного пространства по сравнению с традиционными наблюдательными пассивными методами, при которых проводятся только измерения параметров среды. При использовании активных методов изучается реакция околоземной среды на контролируемое возмущение, производимое путем инъекции плазмы, нейтрального газа, пучков частиц и электромагнитных излучений. Поэтому иногда эксперименты в космосе, связанные с использованием активных методов, называют контролируемыми. Это подчеркивает связь между откликом среды и начальным возмущением, параметры которого контролируются.

Ценную информацию для решения проблем экологии околоземного пространства дали и эксперименты по воздействию на ионосферную и магнитосферную плазмы мощных радиоизлучений, результаты которых были рассмотрены нами ранее.

Рассматривая околоземное космическое пространство» как часть окружающей природной среды, целесообразно распространить на экологию этого пространства основные представления и концепции, которые были развиты в экологии биосферы. В основе экологии природной среды лежат наблюдения и контроль.

Согласно представлениям о мониторинге природной среды, важнейшими задачами мониторинга являются наблюдение и контроль состояния природной среды с помощью существующих геофизических служб; оценка качества природной среды с помощью системы разработанных критериев антропогенных воздействий и выработка приоритетов для принятия эколого-экономических и социальных мер с целью обеспечения рационального природопользования; разработка научно обоснованного прогноза антропогенных воздействий на окружающую среду.

Мониторинг базируется на системе наблюдений и контроля природной среды. Для контроля загрязнения в нашей стране создана и функционирует Общегосударственная система наблюдений и контроля за загрязненностью объектов природной среды (ОГСНК).

В рамках космического мониторинга проводятся наблюдения и контроль загрязнений на биосферу, для чего используются снимки, получаемые на борту

орбитальных станций, и данные дистанционного зондирования земной поверхности и атмосферы Земли с борта различных космических аппаратов . Космический мониторинг обладает рядом важных преимуществ по сравнению с другими методами наблюдения и контроля загрязнений природной среды, обеспечивая высокий уровень обобщения данных по загрязнению среды, глобальный охват антропогенных эффектов, оперативность получения информации по экологической ситуации в различных областях земного шара. Космический мониторинг существенно дополняет наземные, самолетные и корабельные средства наблюдений и контроля природной среды и позволяет объединить данные о состоянии окружающей среды на основе информации, полученной из космоса.

Заключение

Рассмотренные выше различные антропогенные воздействия на околоземное космическое пространство изучены к настоящему времени далеко не полностью, а их степень опасности с точки зрения воздействия на биосферу и возможного изменения характеристик околоземной космической среды существенно различны.

Наиболее изученной к настоящему времени является проблема космического мусора. От успешного решения этой проблемы зависит возможность дальнейшего развития космической деятельности человечества.

Дополнительные теоретические и экспериментальные исследования необходимы для понимания механизмов образования озонных дыр.

Следует указать, что уже сейчас уделяется очень большое внимание обеспечению "экологической чистоты" ракетно-космической техники .

Относительно электромагнитного загрязнения околоземного космического пространства можно отметить, что оно не представляет пока значительной угрозы как для состояния биосферы, так и для состояния самой околоземной среды.

В связи с упомянутой возможностью возникновения неустойчивостей в околоземной космической среде необходимо подчеркнуть, что задача определения предельно допустимых уровней воздействия на околоземную среду может быть названа главной задачей исследований ближайших нескольких лет. Эта задача является чрезвычайно актуальной по отношению к антропогенным воздействиям всех видов, и от ее скорейшего решения зависят как дальнейшее развитие космической деятельности человечества, так и обеспечение существования современной цивилизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федоров Е. К. Экологический кризис и социальный прогресс. Л., Гидрометеиздат, 1977.
2. Урсул А. Д. Экологические перспективы и космонавтика.— Земля и Вселенная, 1976, N 2, с. 32.
3. Advances in Space Research, 1982, v. 2, N 3.
4. Осипьян Ю., Регель Л. Становление физики невесомости.— Правда, 1985, 12 ноября.
5. Акишин А. И., Новиков Л. С. Воздействие окружающей среды на материалы космических аппаратов. М., Знание, 1983.