

## **Глава 2. КОСМОГЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ**

А.Л. Чижевский (26.01.1897г. -20.12.1964 г.) показал, что космос реально влияет а биосферу Земли, и связано это непосредственно с солнечной активностью. Позже стало развиваться направление по исследованию ударных воздействий метеоритов на Землю как на «мишень» и влияния магнитных бурь на биосферу.

Воздействие систем космоса на системы Земли имеет четыре составляющих: галактическое (галактика (др.греч. -молочный, млечный) — гравитационно-связанная система из звёзд и звёздных скоплений, межзвёздного газа и пыли, и тёмной материи); солнечное излучение – корпускулярное (в виде потока частиц) и электромагнитное; вещественное (метеорные потоки, кометная пыль, импактное воздействие метеоритов, астероидов и комет), гравитационное воздействие (пульсации центров масс Земли – Луны и Солнца).

В жизни всего живого на нашей планете климат играет первостепенную роль. Он влияет не только на жизнедеятельность отдельных людей, но и на становлении, развитии, а также гибель целых цивилизаций.

От климата зависит здоровье людей и их благосостояние, эпидемиологическая обстановка и урожайность, темпы и виды строительства, работа и состояние транспорта, а также состояние экономики, и многое другое. Именно поэтому к климату обращено пристальное внимание не только ученых и политиков, но и обычных обывателей.

Современные климатические изменения непосредственно затрагивают нашу цивилизацию, кардинально влияя на погодные условия.

### **2.1. Классификация стихийных явлений и процессов**

Космос (греческ. – мир) это порядок, устройство, стройность (вообще, нечто упорядоченное).

Философы Древней Греции понимали под словом "космос" Мироздание, рассматривая его как упорядоченную гармоничную систему. Космосу противопоставлялся беспорядок, хаос.

В современном понимании космос - есть всё находящееся за пределами Земли и её атмосферы.

Космология - наука, пытающейся найти законы строения и развития Вселенной как целого.

Ближайшая и наиболее доступная исследованию область космического пространства - околоземное пространство (ближний космос).

Газы, образующие верхние слои земной атмосферы, ионизованы УФ-излучением (УФ-излучение — электромагнитное излучение, занимающее спектральный диапазон между видимым и рентгеновским излучениями) Солнца, т. е. находятся в состоянии плазмы. Плазма взаимодействует с магнитным полем Земли так, что магнитное поле оказывает на плазму давление. С удалением от Земли давление самой плазмы падает быстрее, чем давление, оказываемое на неё земным магнитным полем. Вследствие этого плазменную оболочку Земли можно разбить на две части. Нижняя часть, где давление плазмы превышает давление магнитного поля - ионосфера. Выше лежит магнитосфера - область, где давление магнитного поля больше, чем газовое давление плазмы. Поведение плазмы в магнитосфере определяется и регулируется прежде всего магнитным полем и коренным образом отличается от поведения обычного газа. Поэтому, в отличие от ионосферы, которую относят к верхней атмосфере Земли, магнитосферу принято относить уже к космическому пространству. По физической природе околоземное пространство, или ближний космос - это и есть магнитосфера. В магнитосфере становятся возможными явления захвата заряженных частиц магнитным полем Земли, которое действует как естественная магнитная ловушка. Так образуются радиационные пояса Земли.

Отнесение магнитосферы к космическому пространству обуславливается тем, что она тесно взаимодействует с более далёкими космическими объектами, и прежде всего с Солнцем.

Солнце (астр.) —единственная звезда Солнечной системы.

Вокруг Солнца обращаются другие объекты этой системы: планеты и их спутники, карликовые планеты и их спутники, астероиды, метеориты, кометы и космическая пыль (рис. 2.1).

Внешняя оболочка Солнца - корона - испускает непрерывный поток плазмы - солнечный ветер. У Земли он взаимодействует с земным магнитным полем (для плазмы достаточно сильное магнитное поле - то же, что твёрдое тело), обтекая его, как сверхзвуковой газовый поток обтекает препятствие. При этом возникает стационарная отходящая ударная волна, фронт которой расположен на расстоянии около 14 радиусов Земли (~100 000 км) от её центра с дневной стороны. Ближе к Земле плазма, прошедшая через фронт волны, находится в беспорядочном турбулентном движении. Переходная турбулентная область кончается там, где давление регулярного магнитного поля Земли превосходит давление турбулентной плазмы солнечного ветра. Это внешняя граница магнитосферы, или магнитопауза, расположенная на расстоянии около 10 земных радиусов (~60000 км) от центра Земли с дневной стороны. С ночной стороны солнечный ветер образует плазменный хвост Земли (иногда его неточно наз. газовым).

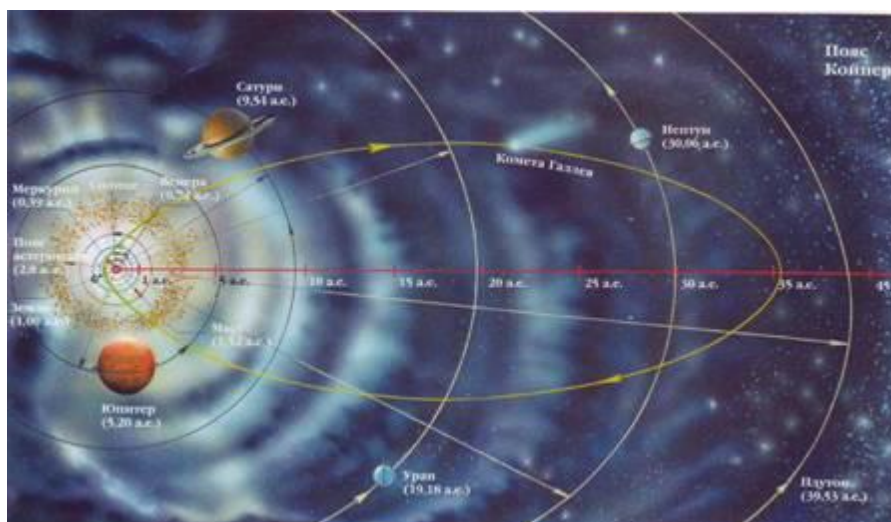


Рис. 2.1. Планеты и космические тела обращающиеся вокруг Солнца.

Проявления солнечной активности - вспышки на Солнце - приводят к выбросу солнечного вещества в виде отдельных плазменных сгустков (рис. 2.2). Сгустки, летящие в направлении Земли, ударяясь о магнитосферу, вызывают её кратковременное сжатие с последующим расширением. Так возникают магнитные бури – кратковременные сильные возмущения магнитного поля Земли, резко нарушающие его плавный суточный ход, а некоторые частицы сгустка, проникающие через магнитосферу, вызывают полярные сияния, нарушения радио- и даже телеграфной связи. Наиболее энергичные частицы сгустков регистрируются как солнечные космические лучи (они составляют лишь малую часть общего потока космических лучей).

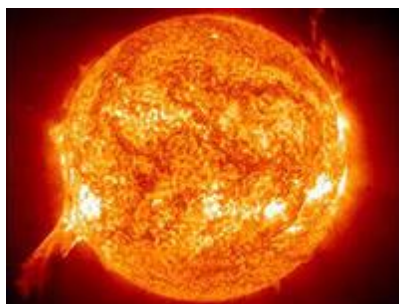


Рис. 2.2. Вспышка на Солнце.

Кратко охарактеризуем Солнечную систему. Здесь находятся ближайшие цели космических полётов - Луна и планеты. Пространство между планетами заполнено плазмой очень малой плотности, которую несёт солнечный ветер. Характер взаимодействия плазмы солнечного ветра с планетами зависит от того, имеют или нет планеты магнитное поле.

Большим разнообразием отличается семейство естественных спутников планет-гигантов. Один из спутников Юпитера, Ио, является самым активным в вулканическом отношении телом Солнечной системы. Титан, самый крупный из спутников Сатурна, обладает достаточно плотной атмосферой, едва ли не сравнимой с земной. Весьма необычным является и взаимодействие таких спутников с окружающей их плазмой магнитосфер материнских планет. Кольца Сатурна, состоящие из каменных и ледяных глыб разных размеров, вплоть до мельчайших пылинок, можно рассматривать как гигантский конгломерат миниатюрных естественных спутников.

По очень вытянутым орбитам вокруг Солнца движутся кометы. Ядра комет состоят из отдельных камней и пылевых частиц, замороженных в глыбу льда. Лёд этот не совсем обычный, в нём кроме воды содержатся аммиак и метан. Химический состав кометного льда напоминает состав самой большой планеты - Юпитера. Когда комета приближается к Солнцу, лёд частично испаряется, образуя гигантский газовый хвост кометы. Кометные хвосты обращены в сторону от Солнца, т. к. постоянно испытывают воздействие давления излучения и солнечного ветра.

Солнце - лишь одна из множества звёзд, образующих гигантскую звёздную систему - Галактику. А эта система в свою очередь - лишь одна из множества др. галактик. Астрономы привыкли относить слово "Галактика" как имя собственное к нашей звёздной системе, а то же слово как нарицательное - ко всем таким системам вообще. Наша Галактика содержит 150- 200 млрд. звёзд. Они располагаются так, что Галактика имеет вид плоского диска, в середину которого как бы вставлен шар диаметром меньшим, чем у диска. Солнце расположено на периферии диска, практически в его плоскости симметрии. Поэтому, когда мы смотрим на небо в плоскости диска, то видим на ночном небосводе светящуюся полосу - Млечный Путь, состоящий из звёзд, принадлежащих диску. Само название "Галактика" происходит от греческого слова galaktikos - млечный, молочный и означает систему Млечного Пути.

В числе природных катастроф особое место принадлежит космогенным катастрофам, учитывая их крупные масштабы и возможность тяжёлых экологических последствий.

Различают два типа космических катастроф: ударно-столкновительная (УСК), когда не разрушенные в атмосфере части космические объекты (КО) сталкиваются с поверхностью Земли, образуя на ней кратеры, и воздушно-взрывная (ВВК), при которой объект полностью разрушается в атмосфере. Возможны и комбинированные катастрофы.

Примером УСК может служить Аризонский метеоритный кратер диаметром 1,2 км, образовавшийся около 50 тыс. лет назад вследствие падения железного метеорита массой 10 тыс. т, а ВВК - тунгусская катастрофа (метеорит диаметром 50 м полностью расплылся в атмосфере).

Последствия катастроф, возникающих при воздействии на Землю космических объектов, могут быть следующие:

- природно-климатические - возникновение эффекта ядерной зимы, нарушение климатического и экологического баланса, эрозия почвы, необратимые и обратимые воздействия на флору и фауну, загазованность атмосферы окислами азота, обильные кислотные дожди, разрушение озонового слоя атмосферы, массовые пожары; гибель и поражение людей;

- экономические - разрушение объектов экономики, инженерных сооружений и коммуникаций, в том числе разрушение и повреждение транспортных магистралей;

- культурно-исторические - разрушение культурно-исторических ценностей;

- политические - возможное осложнение международной обстановки, связанной с миграцией населения из мест катастрофы, и ослабление отдельных государств.

Поражающие факторы и их энергетика в каждом конкретном случае зависят от вида катастрофы, а также от места падения космического объекта, Они в значительной степени схожи с поражающими факторами, характерными для ядерного оружия (за исключением радиологических).

Таковыми являются:

Ударная волна:

- воздушная - вызывает разрушения зданий и сооружений, коммуникаций, линий связи, повреждения транспортных магистралей, поражения людей, флоры и фауны;

- в воде - разрушения и повреждения гидросооружений, надводных и подводных судов, частичные поражения морской флоры и фауны (в месте катастрофы), а также стихийные природные явления (цунами), приводящие к разрушениям в прибрежных районах;

- в грунте - явления, аналогичные землетрясениям (разрушения зданий и сооружений, инженерных коммуникаций, линий связи, транспортных магистралей, гибель и поражения людей, флоры и фауны).

Световое излучение приводит к уничтожению материальных ценностей, возникновению различных атмосферно-климатических эффектов, гибели и поражению людей, флоры и фауны.

Электромагнитный импульс оказывает воздействие на электрическую и электронную аппаратуру, повреждает системы связи, теле- и радиовещания и др.

Атмосферное электричество - последствия поражающего фактора аналогичны воздействию молний.

Отравляющие вещества - это возникновение загазованности атмосферы в районе катастрофы в основном окислами азота и его ядовитыми соединениями.

Аэрозольное загрязнение атмосферы - эффект этого подобен пыльным бурям, а при больших масштабах катастрофы может привести к изменению климатических условий на Земле.

Вторичные поражающие факторы появляются в результате разрушения атомных электростанций, плотин, химических заводов, складов различного назначения, хранилищ радиоактивных отходов и т.п.

Опасность для планеты Земля представляют такие космические «гости» и явления как: астероиды (малые планеты), кометы, метеориты (рис. 2.3), вирусы, заносимые космическими телами из космоса, возмущения на солнце, черные дыры, рождение сверхновых звезд.

С мелкими космическими телами Земля встречается постоянно. Эти встречи правильнее назвать столкновениями, ведь наша планета движется по орбите со скоростью около 30 км/с, и небесное тело тоже летит к Земле по своей орбите со скоростью того же порядка. Если тело невелико, то, врезаясь в верхние слои земной атмосферы, оно окутывается слоем раскаленной плазмы и полностью испаряется. Такие частички в науке

называют метеорами, а в народе «падающими звездами». Метеор неожиданно вспыхивает и прочерчивает в ночном небе быстро гаснущий след. Иногда случаются «метеорные дожди» — массовое появление метеоров, встреча Земли с метеорными роями, или потоками.

Совсем иначе выглядит встреча Земли с более крупным телом. Оно испаряется только частично, проникает в нижние слои атмосферы, иногда распадается на части или взрывается, и, потеряв скорость, падает на земную поверхность. Такое тело в полете называют болидом, а то, что долетело до поверхности, — метеоритом.



Рис. 2.3. Метеорный дождь.

Еще в XVIII веке при помощи телескопа были впервые обнаружены малые планеты - астероиды. К нашему времени их открыто уже несколько сотен, причем орбиты примерно 500 из них пересекают орбиту Земли или опасно к ней приближаются. Не исключено, что на самом деле таких астероидов больше - несколько тысяч.

Немалую опасность могут представлять для Земли и кометы: в истории человечества их, видимо, было около 2000. А с мелкими космическими телами Земля вообще встречается постоянно. Почти 20 тысяч метеоритов падает ежегодно на Землю, но подавляющая их часть имеет весьма небольшие размеры и массу. Самые малые - весом всего несколько граммов - даже не долетают до поверхности нашей планеты, сгорая в плотных слоях ее атмосферы. Но уже стограммовые долетают и способны принести немалый вред, как живому существу, так и зданию или, например, транспортному средству. Но, к счастью, по статистике более 2/3 метеоритов любого размера падает в океан, а вызвать цунами способны лишь достаточно крупные. Падение же в океан малых космических тел приводит к куда менее опасным последствиям, чем при падении на сушу, в результате которого на Земле появляются кратеры. Из относительно больших кратеров на Земле известно более 230.

Согласно статистике, столкновения Земли с астероидом размерами до полутора километров в диаметре могут происходить примерно раз в 300 тысяч лет. Чем больше времени наш мир прожил без встреч с "космическими бомбами", тем выше вероятность такого происшествия в будущем.

На снимках, сделанных из космоса, на теле планеты видно около 4 тысяч странных кольцевых структур от десятков до нескольких тысяч километров в поперечине. Это не что иное, как следы попаданий "космических снарядов". Конечно, в непрерывающемся метеоритном ливне чаще встречаются не очень крупные (по космическим, конечно, меркам) тела.

Блуждающие в пространстве камни то и дело просвистывают рядом с нашей планетой, "как пули у виска".

Из официальных источников:

1932 год. Атаку на Землю совершил астероид "Аполлон". Каменная "бомба" диаметром один километр промахнулась на 10 миллионов километров. Совсем немного по космическим масштабам.

1936 год. Астероид "Адонис" вынырнул из космического мрака уже на расстоянии 2 миллиона километров.

1968 год. В опасной близости промчалась микро-планета Икар.

1989 год. Астероид диаметром около километра пересек орбиту Земли, лишь на шесть часов разминувшись с нашей планетой.

В мае 1996 года со скоростью 20 километров в секунду совсем рядом (по космическим меркам) пролетел пятисотметровый в диаметре астероид... Столкнись такая крошка с Землей, мощность взрыва достигала бы примерно 3 тысячи мегатонн тротилового эквивалента. А последствия таковы, что дальнейшее существование нашей цивилизации становилось весьма сомнительным.

В 1997 году еще два крупных астероида пересекли орбиту Земли... Нельзя сказать, что человечество так уж незащищено перед метеоритной опасностью. Подсчитано, что существующие сегодня боевые ракеты могут встретить на подлете к Земле и разрушить любое космическое тело диаметром до километра. План такого перехвата возник еще в 60-х годах, когда астероид "Икар" опасно приблизился к нашей планете.

Космическая защита необходима, причем она должна быть многоплановой, так как Землю надо защищать не только от "небесных камней", но и от других напастей, поставляемых нам космосом.

Тайна происхождения новых вирусов заставила некоторых ученых выдвинуть предположение, что эта напасть попадает к нам из космоса. Опасность таких "подарков" трудно переоценить. Вспомним хотя бы легендарную "испанку" (устаревшее название гриппа, бытовавшее в начале XX века). Во время пандемии "испанки" 1918-1919 годов от этой болезни умерло около 20 миллионов человек. Смерть наступала в результате острого воспаления и отека легких. Сегодня ученые считают, что к столь многочисленным жертвам привел вовсе не грипп, а какое-то другое, еще неизвестное заболевание.

Солнце тоже делает нам "подарки". Ученые напоминают о катастрофическом событии, случившемся в марте 1989 года в Квебеке. После мощной солнечной вспышки поток частиц достиг поверхности нашей планеты, вызвав в Канаде техногенную катастрофу - там вышли из строя все генераторы электричества и шесть миллионов человек почти на сутки остались без тепла и света.

Многие ученые утверждают, что нынешняя активность Солнца создает возможность повторения "квебекского катаклизма" в самое ближайшее время. Несколько американских космических спутников уже якобы вышли из строя из-за мощных солнечных выбросов, несущихся к Земле.

Впрочем, в отделе физики Солнца астрономического института им. Штернберга утешают человечество, сообщив, что ситуация находится в пределах нормы и ничего сверхъестественного не предвидится. Да, несколько спутников получили повреждения, но шум, который поднимают вокруг этого события, опять-таки вызван в большей степени желанием выбить деньги под свои исследовательские программы, чем реальной опасностью.

Однако дата возможной будущей встречи с очередной "космической бомбой" уже определена - 14 августа 2126 года. Прогноз сделан авторитетным американским астрономом Брайаном Марсденом. Он предсказал столкновение с кометой Свифта - Татла. Речь идет о ледяной горе диаметром 10 километров. Ее удар о Землю будет равносителен взрыву 100 миллионов мощнейших атомных бомб. Будем верить, что к этому сроку земная цивилизация уже наверняка сможет защитить себя от любых комет и метеоритов.

Таким образом, космос полон опасностями для жизни, особенно астероидами, метеоритами, кометами, грозящими врезаться в Землю.

Существует опасность, от так называемых черных дыр. Известный физик Стефан Хоукин вынужден был пересмотреть свою теорию черных дыр. Прежде считалось, что ни один объект не способен выйти из мощного гравитационного поля черной дыры. Однако впоследствии ученый пришел к выводу, что информация об этих объектах, попавших в космическую дыру, может быть излучена обратно в трансформированном виде. Эта извращенная информация, в свою очередь, меняет сущность объекта. "Зараженный" подобным образом объект трансформирует любую информацию о предмете, который встречается у него на пути. При этом если облако достигнет Земли, то эффект его воздействия на планету будет сродни тому, как если пролить на рукописный чернильный текст воду, которая разъедает слова и превращает в месиво.

Опасны вспышки на Солнце. Межпланетная ударная волна, порожденная солнечной вспышкой, достигнув Земли вызывает, полярное сияние, видимое даже в средних широтах. Скорость выброшенного материала может составлять около 908 км/с (наблюдалась в 2000 г.). Выброс, состоящий из гигантских облаков электронов и магнитных полей, достигнув Земли способен вызвать крупные магнитные бури, способные прерывать спутниковую связь. Выбросы корональной массы могут уносить до 10 миллиардов тонн наэлектризованного газа из короны Солнца, распространяющегося со скоростью до 2000 км/с. Так как их становятся все больше и больше, они окутывают Солнце, формируя ореол вокруг нашей звезды. Это может звучать угрожающе, но на самом деле такие выбросы не представляют опасности для людей, находящихся на Земле. Магнитное поле нашей планеты служит надежным защитным экраном против солнечного ветра. Когда солнечный ветер достигает магнитосферы - области вокруг Земли, контролируемой ее магнитным полем - большая часть материала отклоняется далеко за пределы нашей планеты. Если волна солнечного ветра велика, она может сжимать магнитосферу и вызывать геомагнитный шторм. В предыдущий раз такое событие произошло в начале апреля 2000 года.

2.