**Реферат**

**тема: Чрезвычайные ситуации космического характера.**

**Содержание**

1. Угрозы из космоса

2. Сущность метеоритов и комет

3. Способы защиты от метеоритов и комет

Список использованной литературы

**1. Угрозы из космоса**

В начале проведем общую характеристику космоса, а также его объектов которые непосредственно могут представлять угрозу для планеты Земля. "Космос" по-гречески - 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.[[1]](#footnote-1) В понятие "космос" сначала включали не только мир небесных светил, но и всё, с чем мы сталкиваемся на поверхности Земли. Чаще под космосом понимают Вселенную, рассматриваемую как нечто единое, подчиняющееся общим законам. Отсюда происходит название космологии - науки, пытающейся найти законы строения и развития Вселенной как целого. В современном понимании космос есть всё находящееся за пределами Земли и её атмосферы.

Ближайшая и наиболее доступная исследованию область космического пространства - околоземное пространство. Именно с этой области началось освоение космоса людьми, в ней побывали первые ракеты и пролегли первые трассы ИСЗ. Полёты космических кораблей с экипажами на борту и выход космонавтов непосредственно в космическое пространство значительно расширили возможности исследования "ближнего космоса". Космические исследования включают также изучение "дальнего космоса" и ряда новых явлений, связанных с влиянием невесомости и др. космич. факторов на физической-хим. и биологические процессы.

Какова же физическая природа околоземного пространства? Газы, образующие верхние слои земной атмосферы, ионизованы УФ-излучением 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 магн. 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 космич. 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 обусловливается тем, что она тесно взаимодействует с более далёкими космическими объектами, и прежде всего с Солнцем. 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 ок. 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 - внеш. граница магнитосферы, или магнитопауза, расположенная на расстоянии ок. 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). Проявления солнечной активности - вспышки на Солнце - приводят к выбросу солнечного вещества в виде отдельных плазменных сгустков. Сгустки, летящие в направлении Земли, ударяясь о магнитосферу, вызывают её кратковрем. сжатие с последующим расширением. Так возникают магнитные бури, 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).

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 явл. 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, вмороженных в глыбу льда. Лёд этот не совсем обычный, в нём кроме воды содержатся аммиак и метан. Хим. 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.

Наше 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 к-рого 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.

Изучение спектров звёзд, их движений и др. свойств в сопоставлении с теоретическими расчётами позволило создать теорию строения и эволюции звёзд. По этой теории основным источником энергии звёзд являются ядерные реакции, протекающие глубоко в недрах звезды, где температура в тысячи раз больше, чем на поверхности. Ядерные реакции в космосе и происхождение хим. элементов изучает ядерная астрофизика. На определённых стадиях эволюции звёзды выбрасывают часть своего вещества, которое присоединяется к межзвёздному газу. Особенно мощные выбросы происходят при звёздных взрывах, наблюдаемых как вспышки сверхновых звёзд. В др. случаях при звёздных взрывах могут образоваться чёрные дыры - объекты, вещество которых падает к центру со скоростью, близкой к скорости света, и в силу эффектов общей теории относительности (теории тяготения) как бы застывшее в этом падении. Из недр чёрных дыр излучение вырваться не может. В то же время окружающее чёрную дыру вещество образует т. н. аккреционный диск и при определённых условиях испускает рентгеновское излучение за счёт гравитационной энергии притяжения к чёрной дыре.

Итак, чем же грозит космос?

В числе природных катастроф особое место принадлежит космогенным катастрофам, учитывая их крупные масштабы и возможность тяжелых экологических последствий. Различают два типа космических катастроф: ударно-столкновительная (УСК), когда не разрушенные в атмосфере части 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 распылился 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 озонного 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 в результате воздействия КО.

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, 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 при встрече Земли с метеорными роями, или потоками[[2]](#footnote-2). 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.

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.[[3]](#footnote-3) 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. Предполагается, что падения на Землю крупных космических тел приводили к гибели значительной части биоты. И в частности - к гибели 2/3 живых организмов, включая динозавров, которая произошла 65 млн. лет назад в результате столкновения с Землей крупного астероида или ядра кометы. Возможно, именно с этим событием связано появление кратера диаметром 180 км на полуострове Юкатан: возраст этого кратера 64,98±0,04 млн. лет. Но столь серьезные катастрофы случаются редко и в обозримом будущем не предвидятся, между тем как соударения с Землей метеоритов, в том числе крупных, а значит, способных принести человечеству немалые бедствия, вполне вероятны. Оптимизм, однако, внушается тем обстоятельством, что современная наука вполне может не только предсказать, но и предотвратить подобные соударения. Ведь астрономы способны рассчитать траекторию полета космического тела на несколько лет вперед, а этого вполне достаточно, чтобы найти способ изменить ее или в крайнем случае разрушить сам метеорит[[4]](#footnote-4).

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 непрекращающемся метеоритном ливне чаще встречаются не очень крупные (по космическим, конечно, меркам) тела[[5]](#footnote-5).

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 беззащитно 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.

Недавно эта проблема вновь была поднята на щит. Об угрозе из космоса говорилось на Международной конференции "Астероидная опасность", прошедшей в Санкт-Петербурге. Те же вопросы поднимались на симпозиуме "Космическая защита Земли", проведенном в российском секретном городе Снежинске. За короткий промежуток времени прошло еще одно представительное собрание (на этот раз в Риме), где было объявлено о создании "космической стражи" - международной организации, ставящей перед

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.

В те годы вирусология находилась в зачаточном состоянии и не смогла однозначно выявить возбудителя болезни. В некоторых лабораториях мира сохранились образцы тканей людей, умерших во время пандемии "испанки", но проведенные через много лет исследования не обнаружили там микробы, которые обладали бы столь смертельными свойствами.

Сейчас предполагается произвести эксгумацию трупов на острове Шпицберген, где в начале XX века находилась действующая шахта и в вечной мерзлоте тела горняков, умерших во время пандемии, могли сохранить в себе неизвестный вирус. Вирусологи настаивают на этих исследованиях, так как эпидемии происходят циклами и врачам надо точно знать истинную природу "испанки" начала века, чтобы предотвратить гибель людей, если болезнь вернется, когда Земля в очередной раз пересечет облако космической пыли, возможно зараженное вирусами.

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 равносилен взрыву 100 миллионов мощнейших атомных бомб. Будем верить, что к этому сроку земная цивилизация уже наверняка сможет защитить себя от любых комет и метеоритов.

Не надо забывать, что наша планета тот же каменный снаряд, который с огромной скоростью мчится по космосу. И на этом пути по просторам Вселенной нашу Землю, подстерегают самые неожиданные и опасные сюрпризы. Специалисты рассуждают о фатальных секторах Галактики, где существуют миниатюрные "черные дыры", рассеянные облака ядовитых газов, "пузыри" с измененными пространственными и временными характеристиками...

К сожалению, на космическую защиту и исследования в этой области отсутствует достаточное финансирование, даже в цивилизованных странах.

В частности, хотя американское космическое агентство NASA и способно обнаружить практически все астероиды, угрожающие Земле, однако для этих целей у ведомства не хватает средств. Чтобы обнаружить примерно 20 000 потенциально опасных для планеты астероидов и комет (что составляет примерно 90% от возможных) NASA требуется миллиард долларов до 2020 года. Еще в 2005 году Конгресс США поручил агентству разработать план по отслеживанию траекторий движения большей части астероидов и комет.

Кроме того, ученые должны были выявить наиболее опасные их них и предложить проект их уклонения от планеты. NASA в настоящее время отслеживает в основном самые крупные космические объекты, диаметр которых составляют более километра. Однако по крайней мере 769 известных астероидов и комет, диаметр которых не превышает 140 метров, наблюдаются не так пристально. Хотя ученые отмечают, что даже небольшие объекты представляют угрозу Земле, поскольку их взрывы вблизи планеты в результате нагрева могут привести к значительным разрушениям. Чтобы в полной мере отслеживать движение астероидов, NASA предлагает два варианта: либо построить новый наземный телескоп стоимостью 800 миллионов, либо запустить космический инфракрасный телескоп стоимостью 1,1 миллиардов. Администрация США считает оба варианта слишком дорогими[[6]](#footnote-6).

Таким образом, космос полон опасностями для жизни, особенно астероидами, метеоритами, кометами, грозящими врезаться в Землю. Число опасностей возрастает по мере удаления в космос: например сверхновые, которые выбрасывают достаточно излучения, чтобы пробить защитный озоновый слой Земли. Новое исследование показало, что для этого бывшая звезда должна оказаться на расстоянии 25 световых лет от Земли – так близко, что это может случиться только раз или два в миллиард лет. Ранее считалось, что этот риск гораздо выше. Физик Мальвин Рудерман из Колумбийского университета в 1974 году подсчитал, что космические и гамма-лучи от сверхновой, находящейся на расстоянии 50 световых лет, за десятки лет могут уничтожить большую часть озонового слоя. Но последние оценки Нила Герельса из Goddard Space Flight Center позволяют вздохнуть с облегчением. Ученый использовал подробную модель атмосферы, чтобы понять, как оксид азота - соединение, появление которого катализируется радиацией сверхновой - будет разрушать озон. Оказалось, что для того, чтобы сквозь атмосферу проникало вдвое больше ультрафиолетовых лучей, чем сейчас, звезда должна взорваться на расстоянии не больше 25 световых лет. Сегодня на столь небольшой дистанции до Земли нет ни одной достаточно крупной звезды, чтобы она погибла, превратившись в сверхновую. Более того, подобные звезды очень редко приближаются к Солнечной системе, так что сверхновая здесь может появляться не чаще раза в 700 миллионов лет.

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/c. 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. Сущность метеоритов и комет**

Метеорит — твёрдое тело космического происхождения, упавшее на поверхность Земли. Большинство найденных метеоритов имеют вес от нескольких граммов до нескольких килограммов. Крупнейший из найденных метеоритов — Гоба (вес 60 тонн).

Небесное тело, пролетающее атмосферу Земли и оставляющее в атмосфере яркий светящийся след (не зависимо от того, пролетит ли оно по касательной к поверхности Земли, сгорит ли в атмосфере, или упадет на Землю), называется метеором, если оно не ярче 4-й звёздной величины. В противном случае (ярче или заметны угловые размеры тела) — болидом.

Космическое тело до падения называется метеорным телом и классифицируется по астрономическим признакам, например, это может быть метеороид, или комета, или астероид, или их осколки, или другие метеорные тела. Аналогичные падению метеорита явления на других планетах и небесных телах обычно называются просто столкновениями между небесными телами.

На месте падения метеорита может образоваться кратер. Один из самых известных - Аризонский кратер. Предполагается, что наибольший метеоритный кратер на Земле - Кратер Земли Уилкса (диаметр около 500 км)

Другие названия метеоритов: аэролиты, сидеролиты, уранолиты, метеоролиты, бэтилиямы (baituloi), небесные, воздушные, атмосферные или метеорные камни и т.д.

Метеорное тело входит в атмосферу Земли на скорости около 11-25 км/сек. На такой скорости начинается разогрев и свечение вошедшего в атмосферу тела. За счет абляции (обгорания и сдувания набегающим потоком частиц вещества метеорного тела) масса, долетевшая до земли, м.б. меньше, а в некоторых случаях значительно меньше той массы, что вошла в атмосферу. (так, например, тело, вошедшее в атмосферу Земли на скорости 25 км/с и более - сгорает почти без остатка, из десятков и сотен тонн начальной массы, при такой скорости вхождения, до земли долетает всего несколько килограмм вещества, или даже несколько грамм.) Следы сгорания метеорного тела в атмосфере можно найти на протяжении почти всей траектории его падения.

Если метеорное тело не сгорело в атмосфере, то по мере торможения метеорит теряет горизонтальную составляющую скорости, что приводит к траектории падения часто почти горизонтальной вначале (при входе в атмосферу) и почти вертикальной (почти отвесной) в конце. По мере торможения свечение метеорита падает, метеорит остывает (часто свидетельствуют, что метеорит был при падении теплый, но не горячий). Кроме того, может произойти разрушение метеорного тела на фрагменты, что приводит к выпадению Метеоритного дождя.

Наиболее часто встречаются каменные метеориты (92,8 % падений). Они состоят в основном из силикатов: оливинов (Fe, Mg) 2SiO4 (от фаялита Fe2SiO4 до форстерита Mg2SiO4) и пироксенов (Fe, Mg)SiO3 (от ферросилита FeSiO3 до энстатита MgSiO3).

Подавляющее большинство каменных метеоритов (92,3 % каменных, 85,7 % общего числа падений) — хондриты. Хондритами они называются, поскольку содержат хондры — сферические или эллиптические образования преимущественно силикатного состава.

Классификация по методу обнаружения: падения (когда метеорит находят после наблюдения его падения в атмосфере); находки (когда метеоритное происхождение материала определяется только путём анализа);

Кометы являются одними из самых эффектных тел в Солнечной системе. Это своеобразные космические айсберги, состоящие из замороженных газов сложного химического состава, водяного льда и тугоплавкого минерального вещества в виде пыли и более крупных фрагментов. Ежегодно открывают 5-7 новых комет и, довольно часто, один раз в 2-3 года вблизи Земли и Солнца проходит яркая комета с большим хвостом. Кометы - тела Солнечной системы, имеющие вид туманных объектов, обычно со светлым сгустком-ядром в центре и хвостом. Вдали от Солнца у комет нет никаких атмосфер и они ничем не отличаются от обычных астероидов. При сближении с Солнцем на расстояния примерно 11 а.е. у них сначала появляется газовая оболочка неправильной формы (кома). Кома вместе с ядром (телом) называется головой кометы. В телескоп такая комета наблюдается как туманное пятнышко и ее можно отличить по виду от какого-нибудь удаленного звездного скопления только по заметному собственному движению. Затем, на расстояниях 3-4 а.е. от Солнца у кометы, под действием солнечного ветра, начинает развиваться хвост, который становится хорошо заметным на расстоянии менее 2 а.е.

Причины их возникновения до конца не ясны, но уже понятно, что они возникают при взаимодействии комет с солнечным ветром - потоком заряженных частиц (в основном протонов и электронов), вытекающим из Солнца со скоростью 350-400 км/с, а также с силовыми линиями межпланетного электромагнитного поля.

Хвосты могут иметь разную форму, которая зависит от природы частиц, его составляющих: на частицы действует сила гравитационного притяжения, зависящая от массы частицы, и сила давления света, зависящая от площади поперечного сечения частиц

Маленькие частицы будут легче уноситься светом прочь от Солнца, а большие будут охотнее к нему притягиваться. Соотношение двух сил и определяет степень изогнутости кометного хвоста. Газовые хвосты будут направлены прочь от Солнца, а корпускулярные, пылевые, будут отклоняться от этого направления. У кометы может быть даже несколько хвостов, состоящих из частиц разного рода. Бывают и совсем аномальные случаи, когда хвост вообще направлен не от Солнца, а прямо к нему. Видимо, такие хвосты состоят из довольно тяжелых и больших пылевых частиц. Плотность кометного хвоста, простирающимся иногда на десятки и даже сотни миллионов километров, ничтожна, так как состоит он только из разреженного светящегося газа и пыли. При сближении кометы с Солнцем хвост может разделиться, приобретая сложную структуру. Голова же кометы увеличивается до максимального размера на расстояниях 1,6-0,9 а.е., а затем уменьшается.

Практически вся масса вещества кометы заключена в ее ядре. Массы ядер комет, вероятно, находятся в пределах от нескольких тонн (мини-кометы) до 1011-1012 т.

В отличие от планет и абсолютного большинства астероидов, движущихся по стабильным эллиптическим траекториям и поэтому вполне предсказуемых при своих появлениях (для надежного расчета орбиты каждого из этих тел достаточно измерить его координаты всего в трех точках траектории движения), с кометами дело обстоит намного сложнее. На основе накопленных наблюдательных данных установлено, что абсолютное большинство комет также обращается вокруг Солнца по вытянутым эллиптическим орбитам. Но на самом деле, ни одна комета, пересекающая планетные орбиты, не может двигаться по идеальным коническим сечениям, поскольку гравитационные воздействия планет постоянно искажают ее "правильную" траекторию (по которой она бы двигалась в поле тяготения одного Солнца. Реальный путь кометы в межпланетном пространстве извилист и методы небесной механики (науки о движении небесных тел) позволяют вычислить только среднюю орбиту, которая совпадает с истинной не во всех точках.

Кометы делят на два основных класса в зависимости от периода их обращения вокруг Солнца.

Короткопериодическими называют кометы с периодами обращения менее 200 лет, а долгопериодическими - с периодами более 200 лет. Наклоны орбит долгопериодических комет по отношению к плоскости эклиптики распределены случайным образом

Короткопериодических комет сейчас известно более 200. Как правило, их орбиты расположены очень близко к плоскости эклиптики. Все короткопериодические кометы являются членами разных кометно-планетных семейств.

Считается, что все эти короткопериодические кометы вначале были долгопериодическими, но в результате длительного гравитационного влияния на них больших планет они постепенно перешли на орбиты, связанные с соответствующими планетами и стали членами их кометных семейств

В конце концов, кометы разрушаются, некоторые из них порождают рой метеорных тел - ледяных и пылевых частиц, вращающихся по прежней орбите, и называемые метеорными потоками. В частности, считается, что "матерью" самого известного потока Персеид является комета Свифта-Туттля. Другой нашумевший в 1999-м и 1998-м годах - поток Леонид - порожден кометой Темпеля-Туттля.

При прохождении Земли через кометные хвосты не было замечено никаких, даже самых незначительных эффектов. Опасность для Земли могут представлять только кометные ядра.

Большинство комет появляется только один раз и затем навсегда исчезает в глубинах Солнечной системы, там, откуда они пришли. Но есть и исключения - периодические кометы.

У всех комет при их движении в области, занятой планетами, орбиты изменяются под действием притяжения планет. При этом среди комет, пришедших с периферии облака Оорта, около половины приобретает гиперболические орбиты и теряется в межзвездном пространстве. У других, наоборот, размеры орбит уменьшаются, и они начинают чаще возвращаться к Солнцу. Изменения орбит бывают особенно велики при тесных сближениях комет с планетами-гигантами. Известно около 100 короткопериодических комет, которые приближаются к Солнцу через несколько лет или десятков лет и поэтому сравнительно быстро растрачивают вещество своего ядра.

Орбиты комет скрещиваются с орбитами планет, поэтому изредка должны происходить столкновения комет с планетами. Часть кратеров на Луне, Меркурии, Марсе и других телах образовались в результате ударов ядер комет

В наше время иногда среди населения высказываются опасения, что Земля столкнется с кометой. Столкновение Земли с ядром кометы крайне маловероятное событие. Возможно, такое столкновение наблюдалось в 1908 г. как падение Тунгусского метеорита. При этом на высоте нескольких километров произошел мощный взрыв, воздушная волна которого повалила лес на огромной площади.

**3. Способы защиты от метеоритов и комет**

Исследователи занимающиеся изучением задач, связанных с защитой Земли от космогенных катастроф, сталкиваются с двумя фундаментальными проблемами, без решения которых разработка активных средств противодействия невозможна в принципе. Первая проблема связана с отсутствием твердых данных по физико-химическим и механическим свойствам околоземных объектов (ОЗО), несущих Земле потенциальную угрозу. В свою очередь решение первой проблемы невозможно без решения еще более фундаментальной проблемы – происхождения малых тел Солнечной системы. На сегодня неизвестно представляют ли ОЗО груду щебня или слабосвязанных обломков, сложены ли они твердыми скальными, осадочными или пористыми породами, являются ли ОЗО загрязненным льдом или замороженным комом грязи и т.д. Положение еще более усугубляется, если принять во внимание, что часть ОЗО, возможно, если не все, являются не астероидами, а представляют собой “спящие” или “выгоревшие кометные ядра”, т.е. потерявшие летучие компоненты (лед, смерзшиеся газы), “маскирующиеся” по внешним признакам под астероиды. Короче говоря, налицо полная неясность последствий применения к таким телам активных средств противодействия.

Причина такого положения кроется в недооценке наукой важности проведения космических исследований малых тел Солнечной системы. Все усилия космонавтики с самого ее рождения были направлены на изучение околоземного пространства, Луны, планет и их спутников, межпланетной среды, Солнца, звезд и галактик. И вот в результате такой научной политики мы сегодня оказались совершенно беззащитными перед лицом грозной опасности, исходящей из Космоса, несмотря на впечатляющие достижения космонавтики и наличия целого Монблана ракетно-ядерного оружия.

Однако, ученые в последнее время, по-видимому, прозрели. Если проанализировать программы НАСА и ЕКА по исследованию Солнечной системы, то явно наблюдается тенденция по наращиванию темпа изучения малых тел.

Неясность с природой комет, приведшая к полному параличу разработок средств активного воздействия на опасные кометы, еще ранее породила ряд проблем, над которыми давно и пока безуспешно ломают головы ученые[[7]](#footnote-7). Так какое же отношение все эти исследования имеют к защите Земли от космогенных катастроф? Самое, что ни на есть непосредственное и даже можно сказать - определяющее. Результаты исследования кометного вещества, дают возможность совершенно с иных позиций рассмотреть некоторые события в истории и Земли и проблему защиты Земли от космогенных катастроф.

Последняя глобальная космогенная катастрофа в истории Земли.

Теперь, на основе развиваемой концепции, результатов исследований последствий падения на Землю космических тел, проведенных Вычислительным Центром (ВЦ) РАН и некоторых данных по Тунгусской катастрофе, вырисовывается наиболее вероятный сценарий космогенной катастрофы среднего масштаба, с которой рано или поздно обязательно столкнется цивилизация.

Первые три ночи после падения Тунгусского метеорита в Европе и западной части Азии были на редкость светлыми, можно было даже читать газету. Предложенные гипотезы, объясняющие этот феномен, так или иначе, видят первопричину в кометной пыли, выпавшей на атмосферу. Частицы пыли стали центрами конденсации паров в высотных слоях атмосферы, а образовавшиеся капли переотражали лучи Солнца, находящегося в эти дни неглубоко за горизонтом. Было также зафиксировано, что в последующие месяцы погода в Европе была дождливая и средняя температура понизилась на 0,3 градуса.

Результаты расчетов, проведенных в ВЦ РАН, показывают, что падение даже небольших, от 200м в диаметре, тел (диаметр Тунгусского метеорита оценивается в ~50м) приводит к серьезной запыленности атмосферы, после чего в течение нескольких дней происходит резкое падение температуры воздуха до минусовых значений, даже в летнее время. Кроме того, резко увеличивается количество осадков. Вымывание пыли из атмосферы длится ~1 месяц. С увеличением размера падающих тел эти возмущения атмосферы, будут пропорционально возрастать. Положение может еще более усугубиться, из-за дополнительной запыленности высотных слоев атмосферы, в результате сброса там пылевой оболочки ядра кометы.

Таким образом, можно констатировать, что падение космических тел на Землю, запускает механизм, который по суммарной энергетике воздействия на атмосферу и гидросферу на много порядков превысит кинетическую энергию упавшего тела. Пыль воздушными течениями разнесется по атмосфере и станет экранировать поступления солнечной радиации к земной поверхности. В тоже время она не мешает инфракрасному излучению беспрепятственно уходить в космическое пространство с этой поверхности, что в свою очередь приведет к выхолаживанию тропосферы. Так как воды мирового океана еще не остыли, интенсифицируются процессы тепломассобмена между холодной сушей и еще теплым океаном, что вызовет резкое увеличение количества осадков, бурь, смерчей и тайфунов.

Приведенные выше рассуждения преследуют вполне определенную цель – показать, что падения, даже небольших кометных ядер в любую точку земного шара, не оставляющих даже кратеров на Земле, приводит к резкому, кратковременному изменению климата и катастрофическим наводнениям в некоторых районах земного шара.

В тоже время, в большинстве оценок ущерба от столкновений учитывается причиненный ущерб только непосредственно в месте падения космического тела, а это уводит нас от действительности. Такая оценка действует успокаивающе, так как площади с высокой плотностью населения составляют незначительную часть земной поверхности.

Как же защититься от этих вполне реальных напастей. Для начала необходимо как минимум знать, какие тела нам угрожают, какими свойствами они обладают, откуда приходит угроза. Предложенная концепция позволяет дать научно обоснованные ответы на эти вопросы. И хотя она, разработанная, кстати, на основе классической теории извержения комет, идет вразрез с общепринятыми взглядами на эти проблемы, но так как эти проблемы пока еще не решены, концепция имеет право на существование.

Дмитриев Е.В., ныне ветеран КБ “Салют” ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, проводит исследования ключевых проблем космогонии. По вопросу о **защите Земли от космогенных катастроф** предложил стратегическую концепцию по защите Земли от опасных эруптивных комет и считает их основными виновниками космических катастроф Земли. В соавторстве провел исследования ключевых проблем защиты Земли от опасных космических объектов (ОКО), разработал тактику ближнего перехвата ОКО, предложил сублимационный способ увода опасных комет, предложил порядок действий по Гражданской защите в случае надвигающейся космической опасности и т.п.

Есть все основания попробовать варианты решения означенных задач, руководствуясь следующими положениями.

1) Основными виновниками космогенных катастроф Земли являются исключительно кометы. Астероиды, пересекающие земную орбиту, являются ни чем иным, как “погасшими” или “выгоревшими” кометными ядрами, маскирующимися под астероиды. Астероиды Главного пояса имеют очень устойчивые орбиты, о чем говорит древний возраст метеоритов ~4,5 млрд. лет, а падающие на Землю метеориты, как уже давно доказано, являются осколками астероидов.

2) Кометы образуются внутри Солнечной системы, путем извержения (выброса) материи из систем планет-гигантов, они имеют небольшой срок жизни и малый возраст. Вопросы, с каких конкретно небесных тел происходит выброс комет, и каков механизм выброса, остаются пока открытыми.

3) Кометы состоят из материнских пород тектитов и субтектитов и представляют собой сцементированный смерзшимися газами и водным льдом конгломерат осадочных и изверженных пород с включениями никелистого железа. Они обладают высокой пористостью и имеют малую прочность.

Стратегия защиты Земли от таких комет в следующем: в качестве первоочередной задачи нужно установить в системах планет-гигантов дозорные зонды, способные фиксировать начало выброса кометных ядер, что позволит заведомо знать минимальное располагаемое время на отражение опасных комет. Начинать нужно с системы Юпитера, которая, судя по внушительному семейству ее короткопериодических комет, обладает наибольшей эруптивной активностью. Самое простое, что можно предложить на первом этапе создания системы защиты Земли, это дооборудовать уже существующие стартовые комплексы, с которых запускаются межпланетные космические аппараты. В связи с отсутствием жесткого ограничения на время, необходимое для подготовки к пуску ракеты-носителя с перехватчиком комет, даже в случае первого сближения с Землей только что родившейся кометы, достаточно будет иметь в составе этих стартовых комплексов несколько комплектов перехватчиков и периодически обновляемых ракетоносителей. Количество комплектов уточняется в процессе разработки проекта. В дальнейшем следует создать специализированный противокометный ракетно-космический комплекс (ПК РКК)[[8]](#footnote-8).

Каким же образом заставить обнаруженную опасную комету свернуть с рокового пути? Для этого случая уже имеется способ, предложенный совместно ЦНИИМАШ на международной конференции по защите Земли, состоявшейся в г. Снежинске, 1994 г. Согласно законам небесной механики любое воздействие на комету должно изменить параметры ее орбиты. Задача состоит в том, чтобы это воздействие не разрушило ее ядро и в тоже время быть достаточным для обеспечения гарантированного пролета мимо Земли. Наиболее вероятно, что атаку на комету придется осуществлять на пересекающихся орбитах, на высоких относительных скоростях, достигающих нескольких десятков км/c. Поэтому наиболее легко реализуемый является надповерхностный ядерный взрыв. Рекомендуемая мощность боеприпаса 10-20 Мт. К сожалению, какой-либо разумной альтернативы ядерному заряду, пока не просматривается. В результате такого взрыва, с поверхности кометного ядра сносится ее корка и ядро получает небольшой импульс. Далее, под действием солнечной радиации должен резко усилиться сублимационный реактивный эффект, который создаст небольшую, но постоянно действующую тягу и комета начнет сходить с опасной орбиты.

Конечно, одного такого воздействия на комету будет явно недостаточно. Основная задача – не дать образовываться поверхностной корке, препятствующей процессу сублимации. Поэтому предполагается последовательные пуски нескольких перехватчиков. В зависимости от массы кометы их число может достигать нескольких десятков. Для повышения эффективности каждый перехватчик является навигатором для идущего следом. Такая тактика отражения комет обеспечит последовательные мягкие воздействия на ядро, периодическое обнажение внутренних пород, что в свою очередь позволит получить максимальную отдачу от сублимационного реактивного эффекта. Такая же тактика должна быть применена и для околоземных объектов, являющихся, согласно предложенной концепции, ни чем иным, как неактивными кометными ядрами, которые по своим оптическим характеристикам практически не отличаются от астероидов.

Развитие высоких технологий позволило астрономам открыть половину из наиболее опасных космических тел километрового диапазона, блуждающих в космосе. Космическая техника позволит нам противостоять не очень крупным объектам (порядка 50 - 500 метров) с помощью ядерных устройств. Речь идет не о военных зарядах, а о специальных устройствах, которые позволят разбить и рассыпать в пыль опасные метеориты. Мы надеемся, что более крупные опасные тела астрономы смогут открыть заранее, и у нас будет достаточно времени, чтобы изучить их поведение и попытаться изменить траекторию, чтобы отвлечь катастрофу от Земли.

Согласно, концепции системы планетарной защиты "Цитадель". “В первую очередь, опасный объект надо обнаружить. Для этого необходимо организовать единую глобальную систему контроля космического пространства и ряд региональных центров перехвата опасных объектов, например, в России и Америке, в странах с необходимым арсеналом защиты. После обнаружения опасного тела заработают все службы наблюдения на Земле, а информация будет обрабатываться в специально созданном центре планетарной защиты, где ученые вычислят место падения, объем предварительного разрушения и выработают рекомендации для правительства. После этой работы взлетят космические аппараты, сначала для разведки и определения параметров траектории, размеров, формы и прочих характеристик угрожающего объекта. Затем полетит аппарат-перехватчик с ядерным зарядом, который разрушит тело или изменит его траекторию. Создание системы оперативного перехвата позволит заранее обнаружить более крупные объекты и сосредоточить усилия региональных служб на борьбе с угрозой. Мы можем защититься, но наши возможности не безграничны, и от очень больших объектов, к сожалению, мы спрятаться не сможем, даже если соберем все имеющиеся на планете ядерные заряды. Поэтому, не такой утопичной кажется мысль о создании “Ноева ковчега” на Луне, чтобы спасти человечество…”[[9]](#footnote-9).

Проблема астероидной опасности стала осознаваться с 80-х гг. при открытии астероидов, пролетающих мимо Земли и после расчетов последствий «ядерной» зимы.

Изучение орбит малых тел Солнечной системы (комет и астероидов), падение на Юпитер кометы Шумейкера-Леви в 1994 г. свидетельствуют о том, что вероятность столкновения Земли с подобного рода объектами значительно выше, чем это предполагалось ранее. По последним оценкам вероятность столкновения с 50-метровым объектом составляет 1 раз в столетие. Опасное сближение Земли с астероидом Таутатис имело место в декабре 1992 г., когда астероид вошел, по некоторым оценкам, в сферу гравитационного поля Земли. Глобальную катастрофу, грозящую гибелью цивилизации, способна вызвать только космогенная катастрофа — столкновение с крупным астероидом или кометой, так как здесь нет ограничения по энергии.

В настоящее время существуют разные идеи для Защиты Земли от космической опасности. Одна из идей — отклонение траектории космического тела с помощью ракеты с ядерным зарядом. Таким образом, проблема астероидной опасности и защиты Земли включает в себя идеи, которые заложены В.И. Вернадским в исследованиях метеоритов, которые относятся к семье астероидов, и в исследованиях урана. Военные готовы испытать свою технику на пролетающих мимо безопасных астероидах и преувеличивают значимость проблемы в надежде сохранить финансирование.

Научная сторона проблемы, наблюдательные программы

Проблема противодействия астероидно-кометной опасности, как и любая другая сложная проблема, является многоплановой. Первая, научная, сторона проблемы состоит в обнаружении объектов, сближающихся с Землей, определении и каталогизации их орбит, изучении физических свойств, предвычислении возможных столкновений с Землей, оценке последствий этих столкновений, создании соответствующей базы данных объектов, сближающихся с Землей (ОСЗ). Примечательно то, что систематические работы (исследования) в этом направлении астрономы ведут уже в течение 25-30 лет и, как результат, накоплен богатый опыт. Однако при сохранении современных темпов обнаружения АСЗ потребуется несколько столетий, чтобы достичь необходимой полноты обзора. Поэтому нужны современные скоординированные программы по обзору неба с целью как обнаружения новых АСЗ, так и проведения большого объема работ по слежению за ними, уточнению их орбит, изучению их физических характеристик и т. п.

Необходимо отметить, что в ряде стран уже выделены определенные средства и начаты работы в этом направлении.

#### Техническая сторона проблемы. Возможность противодействия астероидно-кометной опасности

В отличие от других природных катастроф (землетрясений, извержений вулканов, наводнений и др.) падение крупных тел на Землю можно заранее предвычислить и, следовательно, предпринять необходимые меры. Человечество на нынешнем этапе развития цивилизации уже может защитить себя от угрозы столкновения с кометами и астероидами.

Техническая часть проблемы астероидно-кометной опасности – предотвращение возможного столкновения – представляется намного более сложной и дорогостоящей по сравнению с научной. Глобальная система защиты Земли должна включать в себя средства обнаружения ОСЗ, определения орбит ОСЗ и слежения за ними, систему принятия решений по организации противодействия в случае реальной угрозы столкновения, а также средства воздействия на ОСЗ и соответствующие ракетно-космические комплексы для их оперативной доставки. Современный уровень развития науки и технологии позволяет разработать систему защиты Земли от столкновений с астероидами и кометами, хотя для реального создания ее необходимы новые исследования и испытания, включая проведение экспериментов в космосе.

Таким образом, существуют различные технические решения задачи воздействия на опасный космический объект, которые можно разделить на два типа: это разрушение объекта или изменение его траектории. Последнее может быть осуществлено путем сообщения астероиду дополнительной скорости системой ядерных взрывов на его поверхности или двигателями реактивной тяги космического аппарата, рассеяния пылевого облака на пути движения астероида, направленного сброса вещества с его поверхности, окраски части поверхности астероида с целью изменения его альбедо и получения дополнительного импульса и др. Уровень развития технологии в настоящее время позволяет, в принципе, осуществить эти решения. Причем чем раньше астрономы сообщат о возможном столкновении объекта с Землей, тем меньше надо будет затратить энергии и средств для его предотвращения. Выбор способа воздействия будет зависеть от времени до расчетного момента столкновения (времени упреждения) и физических свойств объекта. К последним относятся прежде всего размер тела, форма, плотность и прочность вещества, определяемые типом астероида (силикатный, углистый, металлический). В случае необходимости посадки на поверхность объекта космического аппарата, нужно знать, кроме того, скорость и направление его вращения, а также ориентацию оси вращения в пространстве. Нужно знать также природу ОСЗ – это слабо консолидированное ядро потухшей кометы с прочностью порядка 100-1000 дин/см2, которое легко фрагментируется в атмосфере, или же, например, железо-никелевый астероид с прочностью порядка 1 мрд дин/см2. Все эти характеристики доступны для определения из наземных наблюдений, хотя крайне желательны и космические миссии типа "Галилео", "NEAR", "Клементина".

Таким образом, определение физических характеристик АСЗ является одной из важнейших задач после его обнаружения и определения орбиты. Вопрос о применении ядерных зарядов для изменения орбиты или уничтожения опасного объекта имеет политические, экологические и моральные аспекты. Ядерная технология, безусловно, не экологична, однако ее применение вблизи Земли может стать неизбежным в случае очень малого времени упреждения. Только объединенными усилиями всех стран можно решить проблему прогноза и предотвращения глобальных экологических катастроф и наиболее сильной из возможных — астероидной опасности.

Таким образом, подводя итог данной работы следует сделать такие выводы.

В космосе существует большое количество опасных для жизни на Земле объектов и явлений. К ним относятся: астероиды, метеориты, кометы; вирусы заносимые данными объектами на землю; “черные дыры” о природе которых спорят ученые; рождение сверхновых звезд вблизи нашей планеты; катастрофической силы вспышки на Солнце. Все эти объекты и явления могут нанести ущерб планете Земля, изменить ее климат, вызвать цунами, наводнения и.т.п, загрязнить окуражающую среду опасными веществами, привести к гибели большого числа людей, уничтожить города и целые страны, и даже полностью уничтожить нашу планету. За свое существование наша планета претепревала много атак космических объектов, многие крупные обекты приводили к изменению климата на ней и весьма повлияли на ее теперешнее состояние. На теле Земли осталось много “шрамов” от астероидов, метеоритов, комет. Поэтому угроза чрезвычайных ситуаций космического характера реальна, и в первую очередь должна быть предметом заботы государств. Программы по защите от космических напастей должны достойно финансироваться и проводится на качественном уровне всеми странами вместе. Должны быть разработаны программы, по защите Земли от угроз из космоса.

Мерами, которые могут помочь в данном вопросе, могут стать: наблюдение за опасными объектами с помощью современных средств, мощных телескопов, внесение их в каталоги, отправка зондов направляемых в космическое пространство для отслеживания опасных объектов, своевременное оповещение людей о надвигающейся угрозе из космоса, их эвакуация в безлопастные местности, укрытия (подземные бункеры), защита людей от опасных последствий космических катастроф (информирование о способах защиты, средства индивидуальной защиты, развертывание госпиталей, помощь пострадавшим и.т.п.) разработка методов и оружия для разрушения опасных космических объектов либо хотя бы смещения орбиты данных объектов, для отвода их от Земли, при особо опасных угрозах, не так фантастичны даже такие разработки, как переселение людей с планеты Земля на другие пригодные для жизни планеты либо постройка искусственного Ноевого ковчега.

**Список использованной литературы**

1. Алимов Р., Дмитриев Е., Яковлев В. Космические катастрофы; надеяться на лучшее, готовиться к худшему // Гражданская защита. 1996. № 1. С. 90 - 92.
2. Безопасность жизнедеятельности. /Под ред. Белова С.В. М.: Высшая Школа, 2004.
3. Воронцов Б. А. Астрономия: учебник для 10 класса. М., 1987 г.
4. Медведев Ю. Д., Свешников М. Л., Тимошкова Е. И. и др. «Астероидно - кометная опасность» (Институт теоретической астрономии РАН, международный институт проблем астероидной опасность, Санкт-Петербург, 1996 г.
5. Микиша А., Смирнов М.. Земные катастрофы, вызванные падением метеоритов. //"Вестник РАН" том 69, № 4, 1999, стр. 327-336.
6. Журнал “Наука и жизнь”. № 8, 1995 г.; № 3, 2000 г.
1. ###  http://www.astronet.ru/

 [↑](#footnote-ref-1)
2. Хорошо известен рой Персеид, наблюдающийся в области созвездия Персея. Связанные с ним «звездопады’’ отмечаются ежегодно в ночи, близкие к 12 августа. А каждые 33 года в середине ноября на Землю «проливается» метеорный дождь Леониды, наблюдаемый в области созвездия Льва. Последний раз это событие произошло 16–18 ноября 1998 г. [↑](#footnote-ref-2)
3. "Наука и жизнь" № 8, 1995 г.; № 3, 2000 г. [↑](#footnote-ref-3)
4. А. Микиша, М. Смирнов. Земные катастрофы, вызванные падением метеоритов. "Вестник РАН" том 69, № 4, 1999, стр. 327-336 [↑](#footnote-ref-4)
5. К примеру, масса Сихотэ-Алиньского метеорита, упавшего на Дальнем Востоке в 1947 году, достигала 100 тонн. Метеорит, рухнувший в пустыню Гоби, весил 600 тонн. Но и от встречи с такими "малышами" на теле Земли остаются очень заметные шрамы и "оспины". Так, камешек, упавший некогда в Аризоне, оставил кратер диаметром почти полтора километра и глубиной 170 метров. [↑](#footnote-ref-5)
6. #  http:// Polit.ru

 [↑](#footnote-ref-6)
7. Аналогичная ситуация с Тунгусским метеоритом. Скоро ему уже “стукнет” 100 лет, но что упало — остается полной загадкой. И это, несмотря на чудовищный объем проведенных исследований, кстати, породивших около сотни гипотез. [↑](#footnote-ref-7)
8. Алимов Р., Дмитриев Е., Яковлев В. Космические катастрофы; надеяться на лучшее, готовиться к худшему // Гражданская защита. 1996. № 1. С. 90 - 92. [↑](#footnote-ref-8)
9. В.А. Симоненко (зам. науч. рук. РФЯЦ-ВНИИТФ им. акад. Е.И.Забабахина): "Неизбежность космических столкновений". http://www.informnauka.ru/ [↑](#footnote-ref-9)