### **Метеоритная опасность**

реферат по БЖД

Евгений Васильев, 728 группа.

В середине 50-х годов XX века многие ученые безуспешно пытались выяснить, насколько опасно для человечества вторжение на Землю космических странников – метеоритов? Метеориты остались от эпохи образования Солнечной системы, некоторые прилетают с Луны и даже с Марса. За время только одного своего обращения вокруг Солнца Земля собирает около тысячи тонн космических камней и пыли. Правда, среди этого моря космического мусора не так уж много метеоритов – каждый год исследователи обнаруживают на поверхности планеты не более двадцати.

31 августа 1991 года в Ноблесвиле (Индиана, США) довольно крупный метеорит упал неподалеку от двух игравших на улице мальчиков, В том же году в Питерборо (Англия) метеорит буквально просвистел над ухом человека, работавшего в своем саду. А 9 октября 1992 года «космический гость» весом почти 9 кг приземлился на автомобиль в американском городе Пиксилл (штат Нью-Йорк). По счастливой случайности в автомобиле никого не было. 15 декабря 2001 года странный грохот ночью разбудил обитателей одного из домов в австралийском городке Данбоган. На рассвете они увидели луч света, исходивший с потолка через сквозную дырку в крыше. Она была пробита найденным вскоре внутри дома камнем величиной с вишню, который, судя по всему, был метеоритом из космоса.

В XX в. было зарегистрировано около 100 случаев падения метеоритов. В период между августом 1972 г. и мартом 2000 г. спутники раннего предупреждения ВВС США зафиксировали 518 случаев встречи метеоритов с Землей, при которых сила удара составляла 1 килотонну или более в тротиловом эквиваленте (это объекты диаметром не менее нескольких метров). Это в среднем 30 случаев в год. Подавляющее большинство этих метеоритов сгорело в верхних слоях атмосферы.

Впрочем, ни одного случая гибели людей от метеоритов до сих пор не известно.

Однако не исключено, что метеориты все-таки таят в себе смертельную опасность. Ведь они могут заносить на нашу планету из космоса микроорганизмы, которые окажутся губительными для людей. В 50-х годах прошлого века этой проблемой занимались многие ученые. Однако стоило кому-либо из исследователей заявить, что он обнаружил в составе метеорита хоть какой-то признак наличия живой материи, на него тут же обрушивался град язвительной критики, Оппоненты начинали обвинять смельчака в том, что во время эксперимента была нарушена стерильность, и обнаруженные в метеорите бактерии имеют земное происхождение.

В 1961 году биохимик Рудольф Карп, работавший в Мичиганском университете, выступил на VII Лондонской конференции по астрофизике и геофизике и рассказал о невероятных результатах, которые он получил, изучая состав метеоритов, Для того чтобы избежать обвинений в нарушении условий опыта. Карп промывал каждый исследуемый метеорит в двенадцати стерильных растворах, среди которых были растворы различных кислот, перекись водорода и физиологический раствор. Затем в течение нескольких дней метеорит облучали ультрафиолетом, после чего помещали в бактерицидную жидкость, откуда переносили в стерильную камеру, где и проводился непосредственно эксперимент. и вот оказалось, что внутри большинства исследованных «космических камней» находятся... внеземные бактерии! Эти микроскопические живые существа имели кольцеобразную форму с неровной поверхностью. Они могли расти и размножаться. Состоящие из белков, углеводов и липоидов, они во многом напоминали земные бактерии, однако клеточное ядро у них отсутствовало, поэтому оставался неясным способ их размножения.

Однако выступление Рудольфа Карпа было встречено шиканьем и насмешками. Огорченный непониманием, исследователь оставил изучение метеоритов и переключился на другие проблемы. 27 июня 1963 года его лаборатория сгорела при загадочных обстоятельствах. Результаты многолетней работы были утрачены.

Впрочем, бактериологическая метеоритная опасность – далеко не единственная среди возможных неприятностей, связанных с космическими телами.

Труды историков, современные астрономические наблюдения, геологические данные, информация об эволюции биосферы Земли, результаты космических исследований планет свидетельствуют о фактах существования катастрофических столкновений нашей планеты с крупными космическими телами (астероидами, кометами) в прошлом. Примером тому, что космическая бомбардировка продолжается и в современную эпоху, - Тунгусская катастрофа 30 июня 1908 года. В результате падения метеорита выделилась энергия, равная взрыву тысяч атомных бомб. Доказано, что, если бы волей случая траектория Тунгусского метеорита сместилась к западу хоть на несколько угловых секунд, удар пришёлся бы на густонаселённую Европу: города-гиганты, такие, как Лондон и Париж, были бы стёрты с лица Земли... В настоящее время в Солнечной системе, по данным учёных, блуждают около полутора тысяч астероидов размером больше километра, каждый из которых представляет реальную угрозу для человечества. Время от времени они переходят на орбиты, пересекающиеся с орбитами Земли и других планет. При этом возникает вероятность их столкновения с планетами. Астероиды и кометы, орбиты которых пересекают орбиту Земли и представляют для нее угрозу, получили название опасных космических объектов (ОКО). Начиная с некоторых минимальных размеров, в зависимости от типа и скорости соударения, разрушения ОКО происходит вблизи поверхности Земли и имеет характер взрыва. При этом возможны существенные разрушения на Земле и крупномасштабные пожары. Астероид размером около 60 метров, упав на планету, взорвётся, как водородная бомба. Столкновение с астероидом километрового диаметра вызовет пожары на территории около миллиона квадратных километров, а при его падении миллионы кубометров грунта будут выброшены в атмосферу и на много месяцев закроют Солнце. Наступит так называемая ядерная зима, прекратятся процессы фотосинтеза, и всё живое будет гибнуть от отсутствия питания. Если же астероид упадёт в океан, то образовавшееся цунами разрушит береговую полосу шириной до 1000 километров.

Вероятность столкновения, прежде всего, зависит от количества ОКО того или иного размера и типа. Со времени открытия первого астероида, орбита которого пересекает орбиту Земли, прошло 60 лет. В настоящее время количество открытых астероидов размером от 10 м до 20 км, которые можно отнести к ОКО, составляет около трехсот и увеличивается на несколько десятков в год. По оценкам астрономов, общее количество ОКО диаметром более 1 км, которые могут привести к глобальной катастрофе, составляет от 1200 до 2200. Количество ОКО диаметром свыше 100 м составляет 100000.

Хотя вероятность столкновения с ОКО, приводящая к глобальным последствиям, не велика, но, во-первых, такое столкновение может произойти в следующем году точно так же, как и через миллион лет, а во-вторых, последствия будут сравнимы только с глобальным ядерным конфликтом. В частности, поэтому, несмотря на низкую вероятность столкновения, число жертв от катастрофы столь велико, что в расчете на год сравнимо с числом жертв авиакатастроф, убийств и т.п. По оценкам астронома Дункана Стила, астероиды, достаточно крупные для того чтобы уничтожить половину жителей планеты, сталкиваются с Землёй раз в 100000 лет.

В мире создан специальный проект "Космическая стража" (Space Shield Foundation). Учёные, занятые в проекте, в том числе российские учёные из Снежинского центра, исследуют небесные тела, которые могут так или иначе угрожают Земле. Потенциально опасное тело можно обнаружить за несколько десятилетий до столкновения и... принять соответствующие меры. К астероиду можно направить ракету с ядерным зарядом; можно установить на нём двигатель малой тяги, который постепенно уведёт астероид от Земли; в конце концов, небольшой астероид можно просто разрезать лазером. Лучшим решением пока считается запуск ракеты с ядерной боеголовкой навстречу астероиду, который взорвётся, не долетев до него. Суть не в том, чтобы "расстрелять" астероид (это приведёт к ещё большим осложнениям), а чтобы энергией взрыва увести его с курса, направленного на столкновение с Землёй. К сожалению, в космических масштабах ядерное оружие является слабым даже для таких малых тел, как астероиды и кометы. Общепринятое мнение о его возможностях является сильно преувеличенным. С помощью ядерного оружия нельзя расколоть Землю, испарить океаны (энергией взрыва всего земного ядерного арсенала можно нагреть океаны на одну миллиардную долю градуса). Всем ядерным боезапасом планеты можно раздробить астероид диаметром всего девять километров при взрыве в его центре, если бы это было технически осуществимо.

Тем не менее, мы все-таки не бессильны. Задача предотвращения наиболее реальной угрозы столкновения с астероидами диаметром сто метров является разрешимой на современном уровне земных технологий.

Одну из возможных систем борьбы с такой внезапной опасностью предложили специалисты из НПО им. С.А.Лавочкина, в котором проектируют российские космические корабли. Эта система состоит из трех блоков, первый из которых служит для наблюдения и регистрации крупных объектов, пролетающих рядом с Землей.

В общем-то, эту задачу астрономы довольно успешно решают. Современные системы наблюдения, в которых телескоп оснащен мощной электроникой, так называемой ПЗС-матрицей, позволяют сразу вводить оптические данные в компьютер, который и определяет параметры космического тела. Скорее всего, уже в этом десятилетии все мало-мальски опасные астероиды будут зафиксированы. Тогда останутся значительно менее удобные для наблюдения и значительно более опасные объекты – кометы и их темные холодные ядра, которые остаются после того, как из кометы под действием Солнца испарится все, что может испариться. Поскольку орбиты этих объектов сильно меняются из-за взаимодействия с планетами Солнечной системы, ловить их весьма непросто.

Но главная проблема в наблюдении опасных для Земли космических тел в том, что если объект летит на Землю, его траектория видна очень плохо: он почти не меняет положения на небесной сфере. Поэтому астрономы сейчас не могут рассчитывать скорость движения такого объекта. А, не зная скорости, нельзя рассчитать орбиту и определить, попадет он в Землю или нет. Для решения этой задачи нужно видеть объект одновременно с двух точек. Еще в 1996 году казалось, что можно взять две обсерватории и, соединив их оптоволоконным кабелем, синхронизировать наблюдения. Сегодня энтузиазм астрономов поубавился, и теперь они рассчитывают только на орбитальные обсерватории. Если вокруг Земли разместить три орбитальных телескопа на расстоянии в 60 млн. километров от планеты, то тогда есть надежда, что внезапно появившийся объект удастся обнаружить за месяц до столкновения с ним.

После того, как система оповещения сообщит о возникновении опасности, к космическому телу должен полететь разведчик. Задача разведчика - пролететь мимо опасного астероида или кометы и точно рассчитать параметры его орбиты. Скорее всего, он будет сделан на базе космического аппарата типа "Фобос", на который установят носитель ядерных зарядов. Это может быть и спускаемый аппарат типа того, что успешно спускался на Венеру, а может быть и обойма из нескольких пенетраторов – устройств, сбрасываемых с космического корабля, которые вонзаются на несколько метров вглубь космического тела. При взрыве ядерных зарядов это тело либо превратится в плазму, либо сильно изменит свою траекторию.

По оценке ученых, в ближайшие 50 лет ни один из космических объектов не представляет опасности для Земли. Пока еще из-за недостатка данных не исключена вероятность столкновения с двумя объектами: 200-метровым, который может проходить вблизи Земли в 2014, 2038, 2044 и 2046 гг., и 40-метровым, который приблизится к Земле в 2042 г. Однако, по оценке британской Рабочей группы по объектам в околоземном пространстве, в первом случае вероятность столкновения составляет 1 из 2 млн, во втором - 1 из 200 000. Вместе с тем специалисты предупреждают, что пока обнаружено лишь около половины объектов диаметром не менее 1 км (587, по данным NASA на 28 января 2002 г.) и гораздо меньшая доля более мелких объектов. Что касается угрозы со стороны комет, то сегодня, по расчётам учёных, наибольшую опасность для Земли представляет комета Свифта - Туттла. Путь этой кометы обязательно пересечётся с орбитой Земли. Правда, до этого неприятного события ещё далеко: комета приблизится к нашей планете летом 2126 года.

За последние 10 лет было проведено три международные конференции “Space Protection of the Earth” – в 1994, 1996 и 2000 гг. Учёные всего мира исследуют метеоритную угрозу и методы борьбы с ней.

**Литература.**

1. Тезисы научной конференции «Космическая защита Земли» (1-15 сентября 2000 г., г. Евпатория).
2. А. Адеев, «Космическая опасность: мифы и реальность» (еженедельник «ОКНО» Снежинского Информационно-аналитического агентства, №39, 28.09.2000)
3. А. Усцелемов, «Защита от небесных камней» («Химия и Жизнь», сентябрь 2000)
4. Энциклопедия для детей, т.8 «Астрономия» (изд. Аванта+, Москва, 1997)
5. Ю. Золотов, «Невидимая смерть из космоса» (НЛО, №42, 2001)