УДК 523.31-852:523.682

Учащ. М. В. Карпович

Науч. рук. А. И. Москалев, учитель физики

(ГУО «Гимназия № 192 г. Минска)

**ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРЫ ЗЕМЛИ НА МЕТЕОРНЫЕ ТЕЛА**

В год на землю падает до 40 000 небесных тел. Мы хотим узнать какие из них могут нанести существенный ущерб и рассчитать его тротиловый эквивалент. В своей работе мы не пытаемся смоделировать все процессы и явления, происходящие во время падения.

Цель нашего исследования: используя общедоступные, известные данные и физические законы, оценивать возможные последствия в случае входа метеоритных тел в атмосферу Земли. Объект исследования: метеорные тела. Предмет: влияние атмосферы Земли на метеорные тела. Гипотеза: оценить возможные последствия входа метеорных тел в атмосферу Земли возможно.

Наш объект изучения – это метеориты. Мы будем рассматривать только обыкновенные хандриты. Рассмотрим химический состав основных хандритов. Мы рассмотрим группу, включающую 66% всех случаев падения метеоритов.

Метеорит: природный твёрдый объект размером больше,
чем 2 мм, происходящий от небесного тела, который был доставлен природным путём от материнского тела, на котором объект был сформирован, в область вне доминирующего гравитационного влияния материнского тела, и который позже столкнулся с природным телом или телом искусственного происхождения, имеющим размеры большие чем объект. Основными внешними признаками метеорита являются [кора плавления](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B0_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1) и магнитность. Как правило, имеют неправильную форму. Они входят в атмосферу с большой скоростью – от 11 до 72 километров в секунду.

Мелкие метеориты. Размером примерно с теннисный мяч. С мелкими метеоритами произойдет то же самое, что и с дробью в этом примере. Такие метеориты полностью сгорают в атмосфере. Метеориты среднего размера представляют собой тело размером, но не формой, с футбольный мяч. Маленькие кусочки, за счет маленькой массы, будут тормозить об атмосферу и долетать до земли. Хочется отметить, что в момент приземления они уже будут немного горячими, но пожара вызвать не смогут. Крупными считаются метеориты диаметром более метра. Они уже могут долететь до Земли, сохранив свою скорость, хоть и не полностью. Возьмем метеорит радиусом 1 метр. По формуле объема сферы $\frac{4\*π\*r}{3}^{3}$ высчитываем объем метеорита, который равен $\frac{4\*3,14159\*1^{3}}{3}$ = 4,18879 метра3. Далее высчитываем его массу по формуле ρV = 3,3т/м3\*4,18879 м3 =13,823007т ≈ 13823кг. Далее мы рассчитываем его кинетическую энергию по формуле $\frac{mʋ^{2}}{2}$ = $\frac{13823\*41000^{2}}{2}$ = 11618231,5мДж. Столько энергии выделится вне зависимости от того, где метеорит взорвется. Так как наш метеорит каменный, с большей вероятностью он взорвётся в воздухе от давления. Произойдет в плотной части атмосферы, то есть на высоте 11–55км над землей. Самая плотная часть атмосферы – на высоте 20 км. Будем считать, что метеориты будут взрываться именно там. Пересчитаем нашу энергию в мегатонны взрыва. 1 мегатонна = 4,184\*1015 Дж, значит 11618231,5Мдж = 0,00278Мт = 2,78 Кт. Диаметр разрушения будет приблизительно 2,5км. В таком случае метеорит не нанесет большого вреда. Высчитаем разрушения при идеальных условиях. При диаметре 30м, скорости 72км/с=72000м/с и угле входа в атмосферу 0° метеорит взорвется в начале самой плотной части атмосферы на 20 км от земли. Сфера метеорита с радиусом 15м имеет массу 46652,612т =46652612кг. Кинетическая энергия равна 1 209 236 978 304мДж, что равняется 289 мегатонн взрыва.

Таким образом, изучив слои атмосферы и её влияние на метеоры разных размеров мы узнали, что атмосфера будет оказывать большое воздействие на все метеорные тела. Из-за этого малые метеоры будут полностью сгорать, а крупные взрываться над поверхностью земли. Значительный ущерб могут нанести метеориты размером более 10 метров, при этом скорость входа в атмосферу должна быть близкой к максимальной возможной в данных условиях(71 км/с). Метеориту с максимальным диаметром (30 метров) понадобится скорость 13,5км/с. Метеориты с меньшей скоростью или диаметром не смогут нанести значительных повреждений. Используя классификацию и общие законы физики, мы смогли рассчитать предполагаемую эквивалентную мощность взрыва, определить минимальные параметры необходимые для значительных разрушений, мы установили взаимосвязь между параметрами скорости и диаметра метеорита. Выяснили, что на разрушительную силу в большей степени влияет диаметр нежели, скорость вхождения метеорита в атмосферу.