

# Аппроксимационные соотношения для оценки воздействия ударной волны при ударах космических тел размерами от нескольких метров до 3км

---

Глазачев Д.О.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт динамики геосфер Российской академии наук, Москва, Россия

e-mail: glazachevd@gmail.com

Разрушения и травмы, вызванные ударной волной, являются одним из наиболее важных опасных последствий ударов космических тел. В случае Челябинского события ударная волна была единственным поражающим фактором, чье действие привело к небольшим повреждениям конструкций, большому количеству разбитых окон, оконных рам и дверей.

Избыточное давление и скорость ветра за фронтом ударной волны, приводящие к тем или иным опасным последствиям, могут быть оценены на основе данных о ядерных взрывах или на основе специально разработанных моделей для входа в атмосферу космических объектов. Большое число различных сценариев входа космических тел в атмосферу Земли было рассмотрено в Artemieva et al. (2017). Данные этих расчетов использовались для построения масштабных соотношений для наиболее важных параметров ударной волны.

Была построена модель, позволяющая оценить максимальное значение избыточного давления и распределения относительного давления (отношение давления в точке к невозмущенному атмосферному) с учетом неоднородности распределения давления на поверхности. Для всех параметров были найдены выражения, позволяющие выразить их через параметры космического объекта (размер, плотность, скорость и угол входа в атмосферу).

Полученные аппроксимационные соотношения были проверены на данных Челябинского метеороида и Тунгусского события и показали хорошее соответствие с данными.

Полученные аппроксимационные соотношения используются в интернет-калькуляторе, позволяющем быстро и достаточно точно оценивать различные эффекты падений. Тестовая версия интернет калькулятора расположена по ссылке [http:// http://www.AsteroidHazard.pro](http://www.AsteroidHazard.pro).