

Распилим астероиды!

Одной из молниеносных реакций умных людей на метеорит было: «Сейчас распилят миллиарды на систему защиты».

Оказалось, не в бровь, а в глаз. Тут же появился проект федеральной целевой программы по защите России (!) от метеоритов стоимостью 58 млрд руб. Возможно, он существовал и раньше, а тут получил внезапные перспективы.

В проекте — сразу три глупости уже на уровне названия. Первая — защита отдельно взятого государства от глобального явления, требующего глобального мониторинга. Глобус России еще не предлагали выпускать? Вторая глупость — угроза совершенно ничтожна (см. далее), есть куда более существенные, особенно для России. Третья глупость — такая система, если говорить о явлениях, подобных челябинскому метеориту, абсолютно неэффективна. Мониторинг более крупных тел, астероидов, эффективен, но он ведется и так. Вклад России в подобный международный мониторинг можно было бы и увеличить (если он есть), но тут ничего, увы, не распилишь.

Есть нюанс, что часть вышеуказанной суммы могла бы перепасть астрономам на полезные инструменты — широкоугольные телескопы, телескопы-роботы, может, даже на космический телескоп. В связи с этим полезно сделать два заявления:

- Дорогие чиновники, выделите, пожалуйста, эти деньги на телескопы для астрономов и школ просто так, без всяких федеральных программ и угроз. Это избавит от куда больших угроз другого характера.

- Дорогие астрономы, не надо вытряхивать из чиновников деньги на благое дело путем обмана. Цель не оправдывает средства. Лучше соберитесь с силами и разверните кампанию за астрономию как за замечательную науку, как за средство противостояния невежеству и мракобесию.

А это действительно мощное средство против религиозного мракобесия. Некоторые православные активисты чувствуют это и требуют астрономию запретить, поскольку она подрывает веру.

Что на нас свалилось с неба?

Получил в Фейсбуке упрек: «Как ты можешь писать про реликтовое излучение, когда МЕТЕОРИТ!» Действительно, событие крайней важности. Иные катастрофы имеют как трагическую, так и позитивную сторону. Бывает, трагедия такова, что остается только стиснуть зубы, — о позитивной стороне язык не повернется сказать, например цунами в Японии и в Индийском океане. Происшествие в Челябинске — скорее из серии «до свадьбы заживет»: слава Богу, никто не погиб, и от множественных порезов скоро останутся лишь легкие шрамы. Что касается материального ущерба в миллиард, то это в тысячу раз меньше ущерба от олимпиады, которая до сих пор не причислена к разряду стихийных бедствий.

Если быть ригористом, то вместо слова «метеорит» для описания явления надо использовать слегка другой набор терминов (см. врезку). Однако «метеорит» настолько прочно вошел в язык именно в контексте всего явления, что я, не будучи астрономом, воспользуюсь простонародным вариантом.

Позитивная сторона метеорита — его просветительский эффект. Причем сила этого эффекта не только в пробуждении интереса к астрономии, но и в демонстрации повального невежества народа, даже в лице его авангарда, использующего Интернет для общения и самовыражения. Даже в лице многих представителей СМИ, отозвавшихся о событии! Даже в лице отдельных ярчайших представителей СМИ, вынужденных потом извиняться за сказанную чушь. Если одним из эффектов метеорита станет возвращение астрономии в школы, он станет одной из редких случайных удач, свалившихся на нашу страну. Буквально с неба.

И еще можно поблагодарить метеорит за изрядную долю веселья и юмора, которые он всколыхнул. Сколько анекдотов и карикатур! Сколько ярких высказываний («Это опять наркоманы устроили!») и потрясающих сообщений в прессе. Только что отгуллил и привожу как есть с сохранением пунктуации: «Ученые сегодня

заявили, что челябинский метеорит скорее всего это ледяная комета. Правоохранительные органы эту информацию пока не подтверждают...»

Но перейдем к самому явлению. Прежде всего насколько велик и страшен метеорит.

Первые оценки масштаба были в районе десятков тонн по весу и нескольких килотонн энерговыделения в тротиловом эквиваленте. Они казались весьма правдоподобными и внушительными — почти половина бомбы над Хиросимой! Что ставило «челябинца» в ряд нескольких крупнейших за последние сто лет. Один из метеоритов в этом ряду — Сихотэ-Алинский 1947 года. Высказывались мнения, что подобные метеориты падают примерно раз в 2 года, а наблюдаются раз в 10-20 лет.

Откуда брались эти оценки? Я видел одну из таких в ЖЖ, в авторстве достаточно грамотного человека. Он основывался на одной из записей видеорегистраторов. Оценил расстояние, освещенность и получил тротильный эквивалент световой вспышки 6 килотонн. Вроде разумно и впечатляюще. Но вскоре появилась другая информация.

Уже в день падения метеорита появился пресс-релиз NASA, где декларировался совсем иной масштаб. Первые прикидки NASA, непонятно, как сделанные, дали массу объекта 7 тыс. тонн и энерговыделение 300 килотонн. В тот же день последовало уточнение.

Существует международная сеть станций слежения за ядерными испытаниями в атмосфере. Она создана в двухтысячных и обошлась международному сообществу в 1 млрд долл. Станции регистрируют инфразвук от ударной волны взрыва и могут определять направление прихода фронта. Семнадцать инфразвуковых станций из 45, равномерно разбросанных по земному шару зарегистрировали ударную волну. Реконструкция взрыва дала мощность 500 килотонн, что соответствует кинетической энергии метеорита массой 10 тыс. тонн (скорость — 18 км/с). Это уже другой класс явления. После Тунгусского метеорита, который был на полтора-два порядка больше по энергии, мы знаем лишь одного претендента на подобный масштаб — болид 1930 года в бразильских джунглях.

Нет оснований подвергать цифру в 500 килотонн сомнениям. Инфразвуковые станции специально спроектированы для того, чтобы определять мощность взрыва, и наверняка имеется софт для оценки энерговыделения болидов (методики могут слегка отличаться). Почему же цифры расходятся на два порядка?

Во-первых, оценка NASA дана для полного энерговыделения. Первые же прикидки делались по световой вспышке. Какая часть энергии была излучена, какая перешла в ударную волну, сходу сказать трудно. Вообще, как метеорит взрывается? Он начинает лавинообразно дробиться на все более мелкие куски, отношение суммарной поверхности к массе летящего материала резко возрастает, также резко возрастает энерговыделение. Это характерно для непрочных метеоритов (например, для каменных хондритов — самого распространенного типа) или для кусков комет, по сути — смеси льда с камнем. Энергия, перешедшая в излучение, очень сильно зависит от температуры. При воздушном ядерном взрыве в тепловое излучение переходит половина энергии или даже больше. При взрыве болида температура меньше, поэтому доля теплового излучения также может быть меньше — большая часть энергии (в том числе и тепловой) переходит в ударную волну. Наверняка есть специалисты, хорошо в теме разбирающиеся, надеюсь, они еще скажут свое слово. А сейчас попробуем грубо прикинуть — могла ли выделиться энергия в сотни килотонн в виде излучения при взрыве Челябинского метеорита.

Сто килотонн это $4 \cdot 10^{14}$ джоулей. Взрыв произошел на высоте скорее 40-50, чем 15-20 км, как оценивалось первоначально. Тут не обязательно опираться на оценки NASA, достаточно посмотреть запись видеорегистратора, сделанную под Новокуйбышевском, с расстояния 750 км (см. www.vninform.ru). С такого расстояния горизонт закрывает все, что ниже 60 км (с учетом рефракции света). На записи видна яркая фаза падения непосредственно перед взрывом. Продолжительность яркой вспышки, судя по записям, сделанным с более близкого расстояния, — около секунды.

Теперь можно прикинуть, как ощущалась бы секундная вспышка в сто килотонн по излучению в 50 км от взрыва (задержка взрывной волны 2,5 минуты). Это 13 000 ватт на кв. м. Солнце в зените дает 1400 ватт на кв. м. Остается спросить очевидцев, оказавшихся вблизи эпицентра — жарила ли вспышка в 10 раз сильнее летнего полуденного Солнца? Это вполне безопасно для жизни, но должно производить мощное впечатление. Заметим, именно жарила, а не светила, поскольку температура, скорее всего, была ниже солнечной и большая часть могла оказаться в инфракрасном диапазоне. Если очевидцы ответят положительно — сто килотонн в одном излучении вспышки у нас в кармане.

Такие оценки очень полезны как упражнение, несмотря на то, что по исходным видеозаписям, зная свойства камеры, можно вычислить энергию вспышки куда точнее. Будет ли это сделано?

Теперь о статистике крупных метеоритов. Как раз для нынешнего такая оценка сложнее всего. Они не видны с межпланетных расстояний, их концентрацию в космосе трудно прикинуть. И слишком редки, чтобы их точно посчитать. В последние 80 лет таких болидов, видимо, не было. Следующий уровень — метеориты типа Тунгусского (в 100 раз массивнее). Они уже наблюдаются с помощью существующих телескопов. Астероид 2012 DA14, пролетевший мимо в тот же день, как раз масштаба Тунгусского. Железные метеориты такой массы дают кратеры типа Аризонского, каменные и ледяные взрываются в воздухе подобно Тунгусскому/Челябинскому. Падают раз в 1000 лет. Еще в 10 раз мощнее падают раз в 5000 лет. Тут уже и каменные достигают Земли и способны разрушить мегаполис (такое скорее раз в млн лет). И так далее. Двухкилометровый астероид падает раз в 250 тыс. лет, способен разрушить примерно Францию и сильно навредить остальным.

Как видно из статистики, бороться нужно с достаточно крупными астероидами, это люди понимали и до «челябинца». Крупные — видны, и мониторятся. С метеоритами же масштаба Челябинского бороться бесполезно: они видны в самые мощные телескопы лишь за пару часов, если движутся не со стороны Солнца — «наш» летел именно оттуда. Кроме того, с ними бороться и не обязательно — за всю историю они скорей всего еще никого не убили. Те же средства, направленные на преподавание астрономии и закупку любительских телескопов для школ, предотвратят куда более крупный ущерб от людского невежества.

Источник: Троицкий вариант

Автор: Борис Штерн © Babr24.com НАУКА И ТЕХНИКА, МИР 👁 4038 10.03.2013, 19:35 🔄 424

URL: <https://babr24.com/?ADE=112916> Bytes: 10050 / 9966 Версия для печати

 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:

- [Телеграм](#)

- [ВКонтакте](#)

Связаться с редакцией Бабра:

newsbabr@gmail.com

Автор текста: **Борис Штерн.**

НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: [@babr24_link_bot](#)

Эл.почта: newsbabr@gmail.com

ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: bratska.net.net@gmail.com

КОНТАКТЫ

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь

Телеграм: [@bur24_link_bot](#)

эл.почта: bur.babr@gmail.com

Иркутск: Анастасия Суворова

Телеграм: [@irk24_link_bot](#)

эл.почта: irkbabr24@gmail.com

Красноярск: Ирина Манская

Телеграм: [@kras24_link_bot](#)

эл.почта: krsyap.babr@gmail.com

Новосибирск: Алина Обская
Телеграм: [@nsk24_link_bot](https://t.me/@nsk24_link_bot)
эл.почта: nsk.babr@gmail.com

Томск: Николай Ушайкин
Телеграм: [@tomsk24_link_bot](https://t.me/@tomsk24_link_bot)
эл.почта: tomsk.babr@gmail.com

[Прислать свою новость](#)

ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:

Рекламная группа "Экватор"
Телеграм: [@babrobot_bot](https://t.me/@babrobot_bot)
эл.почта: equatoria@gmail.com

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)