

Нет, не зря упал Тунгусский метеорит! Сама природа воочию показала человечеству, с какими космическими силами оно может столкнуться в любой момент, что способствовало осознанию астероидно-кометной опасности и стимулированию поиска способов защиты Земли от космогенных катастроф. Кроме того, в ходе обширных исследований этой редкой катастрофы получены уникальные данные практически по всем процессам, сопровождающим падение крупного космического тела, которые очень пригодились при решении других загадок природы. Так, например, было выявлено, что тектитовые поля рассеяния появились на Земле в результате атмосферных взрывов кометных обломков, подобных Тунгусскому метеориту («ТМ» № 4, 1986 и «ТМ» № 7, 1988 г.) и что поразительное различие между рельефом северного и южного полушарий Марса является следствием взрыва в его первичной атмосфере крупного небесного объекта – «мега-Тунгуски». Теперь дошла очередь до решения загадки гибели Мохенджо-Даро – удивительного города праиндийской цивилизации.



Падение кометного обломка на город Мохенджо-Даро

Тунгусский метеорит и тайна Мохенджо-Даро

Об огненной струе Тунгусского метеорита

В результате исследований проб грунта, взятых в районе катастрофы, был твердо установлен факт массивного выпадения кометной пыли на эпицентр катастрофы («ТМ» № 4 и 5, 2006). Основная масса кометных маркеров – стримергласов¹ благодаря процессам осадконакопления и фильтрационным свойствам почв сейчас находится в грунте лесных массивов, на глубине 0–6 см. Средняя плотность стримергласов для верхнего слоя грунта 10 см составила 160 шт/см² на предметном стекле микроскопа, макси-

мальная 800 шт/см², минимальная – всего 6 шт/см². Кроме того, была обнаружена тенденция возрастания плотности пыли в направлении эпицентра катастрофы, а также её мозаичность, вплоть до наличия «ураганных проб». На расстоянии 11 км от эпицентра, возле реки Хушмы, плотность стримергласов уже составила 9 шт/см², а возле поселка Вановара (65 км от эпицентра) – всего 1 шт/см².

Сразу возникает вопрос, каким образом кометная пыль выпала в эпицентре, а не была вынесена в стратосферу восходящими потоками воздуха, нагретого взрывом метеороида? Поиск ответа

позволил выявить новый поражающий фактор Тунгусского метеорита – болидный поток раскаленного аэрозоля. Вначале, исходя из описания Л.А. Кулика, – «Струёю огненной из раскаленных газов и холодных тел метеорит ударил в котловину с её холмами, тундрой и болотами» – предполагалось, что в результате интенсивного диспергирования в нижних слоях атмосферы кометные обломки трансформируются в болидную струю аэрозоля. Струя действовала на местность в направлении полёта болида, и кометная пыль в составе струи аэрозоля выпала на эпицентр катастрофы («ТМ» № 4 и 5, 2006 г.).

Однако результаты анализа проб грунта, полученных от опытного полевого исследователя С.В. Кривякова в 2006 г., и более глубокое изучение наблюдений Л.А. Кулика по особенностям ожоговых повреждений стволов деревьев побудили автора пересмотреть предложенный выше механизм образования болидной струи аэрозоля и предложить принципиально иной вариант высыпания на землю кометной пыли. Он находится в хорошем согласии с наиболее обоснованным механизмом квазимгновенного разрушения кометного обломка, т.е. его взрыва, на высоте 5–10 км, что повлекло появление в атмосфере сложной системы ударных волн, поваливших лес. Также получили объяснение весьма специфические особенности ожога растительности.

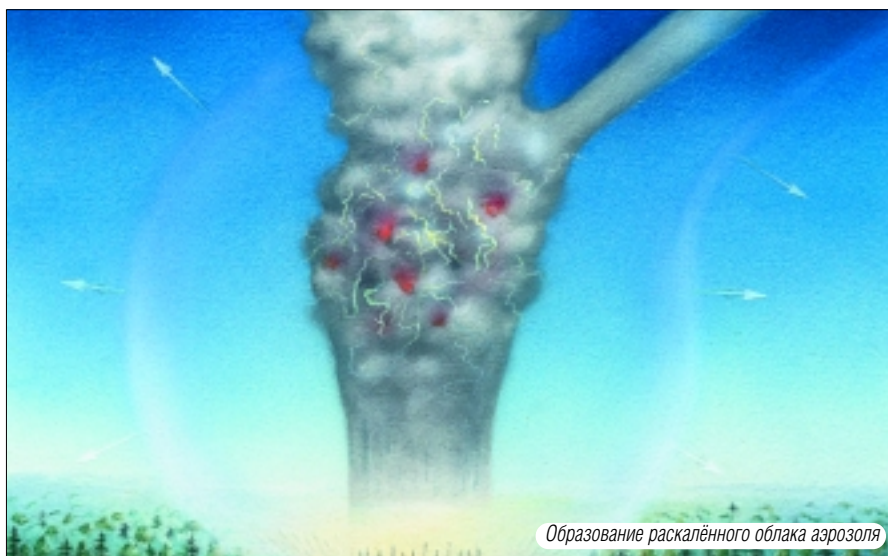
В 1990 г. известный исследователь Тунгусского метеорита, астроном И.Т. Зоткин, предположил, что «тело до определённых нагрузок сохраняло свою целостность, а затем сразу же рассыпалось на мелкие частицы. Такое поведение свойственно, например, закалённому стеклу или слабо связанным песчанникам».

Похоже, предположение И.Т. Зоткина можно обосновать и развить. По мнению автора, Тунгусский метеорит представлял собой ком смерзшегося аэрозоля. Из-за сближения с Солнцем (его орбита, как показал И.Т. Зоткин, связана с метеорным потоком β -Тавриды и заходит даже внутрь орбиты Меркурия) связующая составляющая – вода и смерзшиеся газы – была в значительной мере утеряна вследствие сублимации. А так как основная масса метеороида была представлена мелкозернистым песчанником, типа алевролита, то прочность его оказалась недостаточной для противодействия высоким аэродинамическим нагрузкам в нижних слоях атмосферы, и он в какой-то момент рассыпался на отдельные частицы.

При таком квазимгновенном разрушении образовалось болидное облако аэрозоля, которое, несмотря на высокую температуру, по-видимому, обладало отрицательной плавучестью из-за насыщенности тяжёлыми пылевыми частицами. Продолжая по инерции двигаться вперёд, облако, подобное пирокластическому потоку², устремилось вниз и вызвало необычный ожог растительности, который, как утверждал Л.А. Кулик, не свойствен пожарам. Менее насыщенную пылью часть облака поднялась в стратосферу. Как и при вулканических извержениях, крупномасштабные перемещения аэрозольных масс сопровождались мощными электрическими разрядами.



Квазимгновенное разрушение Тунгусского кометного обломка



Образование расклеванного облака аэрозоля



И его дальнейшее развитие

¹Стримергласы – обломки стекловидных иголок. Существует доказательное обоснование их кометного происхождения (см., например, статью автора в «ТМ» №4, 2006 г.). Стримергласы легко идентифицируются, поэтому их используют в качестве кометных маркеров. (Прим. авт.)

²Пирокластический поток – сильно нагретая тяжёлая смесь вулканических газов и пепловых частиц, образовавшаяся в результате интенсивного выброса (взрыва) перегретой магмы из кратера вулкана. (Прим. авт.)

Здесь уместно вспомнить взрыв Везувия и последующую мгновенную гибель жителей Геркуланума и Помпей или, например, моментальную гибель в 1902 г. 29 500 человек, проживающих возле вулкана Бонпеле (уцелело лишь два человека!). И в том, и в другом случае причиной их гибели стали спустившиеся с вершин вулканов смертоносные пирокластические потоки.

В районе Тунгусской катастрофы действие горячего аэрозоля не было таким катастрофическим. Это связано, по-видимому, с большей высотой образования облака и последующим опусканием его через атмосферу, сопровождавшимся подмешиванием холодного воздуха. Судя по наличию повсеместного ожога, температура струи всё-таки была выше 300°C. Внешне это должно было напоминать мощное кучевое облако с крупной торнадоподобной воронкой, в которой происходило опускание к земле раскалённого аэрозоля. Достигнув поверхности, он растекался широким потоком во все стороны, обжигая кроны и стволы поваленных и стоящих на корню деревьев, кустарники и лесную подстилку. Поэтому в дальнейшем болидную струю аэрозоля есть смысл называть болидным потоком аэрозоля (БПА), что более верно отображает физику процесса.

Распространённое толкование следов теплового воздействия на местность как лучистого ожога от высотного взрыва метеороида не в состоянии объяснить все наблюдаемые особенности. В этом случае ожог должен был «начаться и закончиться» ещё до падения деревьев от ударных волн, когда кроны деревьев экранировали их стволы, а также весь подлесок и почвенный покров.

Объяснение на основе БПА даёт полное совпадение ожидаемой картины с наблюдаемой. Так как скорость БПА была значительно меньше скорости звука, о чём свидетельствуют оставшиеся на корню в эпицентре стояки, то к моменту его прихода лес был уже повержен ударными волнами. Особенно хорошо можно объяснить происхождение так называемого «птичьего коготка» – обугленного края сломанной ветки. «Нет излома без ожога» – так писал Л.А. Кулик. Это означает: горячая струя действовала на край уже сломанной ветки. Наличие «птичьего коготка» прослеживается на расстояниях до 7 км от эпицентра, что может указывать на границу действия БПА. И, как было показано в статье «Посмертный выдох огнедышащего дракона», («ТМ» № 4 и 5, 2006 г.), БПА был насыщен ядовитыми газами.

Мохенджо-Даро

3500 лет тому назад на одном из островов дельты реки Инд процветал удивительный город; пожалуй, это был самый продвинутый город своего времени. Но однажды он погиб при весьма загадочных обстоятельствах. Ниже с некоторыми сокращениями приводится статья А. Печерского и А. Дрёмина «Тайна Мохенджо-Даро», повествующая о самом городе и необъяснимой катастрофе, погубившей его.

Текст взят из Интернета (<http://history.rin.ru/cgi-bin/history.pl?num=183>).

Рассмотрим вопрос: а могло ли падение космического тела класса Тунгуски (так теперь называются космические объекты, вызывающие при падениях локальные катастрофы) быть причиной разрушений и пожара в Мохенджо-Даро?

Первое возражение, приходящее на ум: растительность несёт следы ожога лишь в эпицентре Тунгусской катастрофы; в большей части района деревья были только повалены. Но ведь в случае Тунгусского метеорита мы имеем один конкретный вариант сочетания параметров падения космического тела. Вообще же возможно их большое разнообра-

«...В 1922 году индийский археолог Р. Банарджи обнаружил на одном из островов реки Инд древние руины. Их назвали Мохенджо-Даро, что в переводе означает «Холм мёртвых». Уже тогда возникли вопросы: как был разрушен этот большой город, куда подевались его обитатели? Ни на один из них раскопки ответа не дали... Очевидным был лишь единственный факт – катастрофа произошла внезапно и длилась недолго...

Весьма необычную версию высказали англичанин Д. Девенпорт и итальянец Э. Винченти. Они утверждают, что Мохенджо-Даро пережил судьбу Хиросимы. В пользу своей гипотезы авторы приводят следующие аргументы. Среди руин попадаются разбросанные куски спёкшейся глины и зелёного стекла (целые пласты!). По всей вероятности, песок и глина под воздействием высокой температуры вначале расплавились, а затем мгновенно затвердели. Такие же пласты зелёного стекла появляются в пустыне штата Невада (США) всякий раз после ядерного взрыва. Анализ образцов, проведённый в Римском университете и в лаборатории Национального совета исследований Италии, показал: оплавление произошло при температуре 1400–1500°C. Такая температура в те времена могла быть получена в горне металлургической мастерской, но никак не на обширной открытой территории.

Если внимательно осмотреть разрушенные здания, создаётся впечатление, что очерчена чёткая область – эпицентр, в котором все строения сметены каким-то шквалом. От центра к периферии разрушения постепенно уменьшаются. Наиболее сохранились окраинные строения. Словом, картина напоминает последствия атомных взрывов в Хиросиме и Нагасаки.

«Мыслимо ли предположить, что таинственные завоеватели долины реки Инд владели атомной энергией?». Такое предположение кажется невероятным и категорически противоречит представлениям современной исторической науки. Впрочем, в индийском эпосе «Махабхарата» говорится о некоем «взрыве», который вызвал «слепающий свет, огонь без дыма», при этом «вода начала кипеть, а рыбы обуглились». Что это – просто метафора? Д. Девенпорт считает, что в её основе есть какие-то реальные события. Но вернёмся к самому городу...

Когда археологи смогли, наконец, посмотреть на результаты своих раскопок, они увидели краснокирпичные развалины древнейшего в Индии города, принадлежащего протоиндийской цивилизации, города довольно необычного для времени его постройки – 4,5 тысячи лет тому назад. Занимая площадь около 259 га, он был спланирован с величайшей педантичностью: улицы, протянутые, словно по линейке, дома в основном одинаковые, пропорциями напоминающие коробки для тортов... Сохранившиеся в некоторых домах пролёты для лестниц позволяют предположить, что строили и двухэтажные дома. Главные улицы были десятиметровой ширины, сеть проездов подчинялась единому правилу: одни шли строго с севера на юг, а перпендикулярные – с запада на восток.

Но этот монотонный, как шахматная доска, город предоставлял жителям неслыханные по тем временам удобства. По всем улицам протекали арыки, и из них в дома (хотя около многих обнаружены колодцы) подавалась вода. Но что ещё важнее – каждый дом был связан с системой канализации, проложенной под землёй в трубах из обожжённого кирпича и выводившей все нечистоты за городскую черту. Это было гениальным инженерным решением, позволившим на довольно ограниченном пространстве собираться большим людским массам. (...)»

Основные данные по Тунгусской катастрофе.**Координаты эпицентра (астропункт гора Фарингтон)****60°54'58,98" СШ и 10°15'56'59,70" ВД.****Момент взрыва 7 ч 13 мин местного времени, 30 июня 1908 г.****Тротильный эквивалент взрыва 10–50 мегатонн (~2000 Хиросим)****Высота взрыва 5–10 км****Площадь вывала леса 2150 км² (в два раза превышает площадь Москвы)****Повалено 80 миллионов деревьев****Площадь области ожога >200 км²****Доля световой энергии в общей энергии Тунгусского взрыва > 10%****Температура болидного потока аэрозоля ~300°C****Масса метеороида до 10⁶ т****Диаметр метеороида ~100 м****Происхождение метеороида – дневной метеорный поток** **β -Таурид, кометно-метеорного комплекса кометы Энке****Азимут траектории 99–137°****Угол наклона траектории 15–40°****Скорость метеороида на входе в атмосферу ~31 км/с**

зие. Так, скорость входа в атмосферу может находиться в пределах 12–72 км/с, наклон траектории падения – от 0° до 90°, прочность тела может обусловить как его разрушение на высотах в десятки километров, так и сквозной пролёт атмосферы до контакта с поверхностью.

Из характера разрушений Мохенджо-Даро видно, что город подвергся импульсному воздействию высоких температур, более 1600°C, и сильным ударным волнам. Для того чтобы объект класса Тунгуски мог вызвать такие поражения, необходимо приблизить его взрыв к поверхности. Первый вариант – существенно увеличить угол входа, тогда путь, пройденный телом в атмосфере, уменьшится, меньше будет потеря скорости – взрыв приблизится к поверхности и будет иметь большую мощность (кинетическая энергия пропорциональна квадрату скорости).

Второй вариант, с аналогичным результатом, – увеличить скорость входа тела в атмосферу.

Третий вариант, наиболее приемлемый: прочность была выше, чем в случае Тунгуски. Тогда взрыв космического тела произойдёт вблизи поверхности, и мы получим те самые воздействия, следы которых были обнаружены в результате раскопок.

Проверка гипотезы

К настоящему времени автором разработана методика для оперативного обнаружения на земле следов кометных катастроф, что предоставляет исследователям возможность найти в Мохенджо-Даро следы падения кометного обломка. Эта методика уже апробирована в районах под конечными участками траекторий Тунгусского, Витимского, Калужского и Алтайского болидов, и везде были обнаружены следы выпадения кометной пыли, а на Алтае ООНИО «Космопоиск» были найдены даже осколки сухого остатка кометы. Методика представлена на страничке сайта казахского ученого К.А. Хайдарова

<http://bourabai.kz/dmitriev/index.htm>.

Вначале необходимо определить, на какой глубине расположен катастрофный слой грунта (КГС). Работы проводить по периметру развалин Мохенджо-Даро – внутри города всё перекопано археологами. Слой должен выделяться более тёмным цветом (след от пожара) и резко повышенным фоном кометных маркеров – стримергласов. По глубине залегания КГС можно определить время катастрофы. Если стримергласы будут обнаружены, то следует непосредственно в городе собрать коллекцию стекла, шлакопемз, чёрных камней, кусочков обожжённой глины и других объектов, чуждых геологическому окружению, сделать химический анализ и сравнить полученные результаты с уже имеющейся классификацией кометных метеоритов. Не исключено, что эти объекты являются породами кометного обломка, подвергшимися сильному нагреву и даже расплавлению. При этом надо учитывать, что находки могут быть и местными породами, расплавившимися при взрыве; здесь также необходимо провести сравнительный анализ.

Аналогичные исследования можно провести в предполагаемых районах расположения древних городов Содом и Гоморра: «И на восходе солнца охватил их гул, и мы вверх дном перевернули их селенья и пролили на них дождём камней из обожжённой глины...» (Коран, сура 15, аят 73). Не правда ли, достаточное основание, чтобы поискать следы космической катастрофы?

Беспечность может дорого стоить...

Основными виновниками космогенных катастроф Земли являются кометы – таков один из основных постулатов нового научного направления – кометной метеоритики. Сейчас цивилизация беззащитна перед этим грозным природным явлением, и сколько-нибудь серьёзных мер по защите от комет не принимается. Причина тому – малая

предполагаемая вероятность подобных событий. Но так ли она мала?

Известно, что Земля неоднократно попадала под кометные ливни, и пока неясно, в каком периоде мы сейчас находимся – под одним из таких ливней или в промежутке между ними. Для практических целей важно знать статистику катастроф, не усреднённую за миллионы лет, а относящуюся к ближайшим тысячелетиям. Например, за 10 тысяч лет, прошедших со времени последнего ледникового периода.

Сегодня, пользуясь методами кометной метеоритики, можно установить факты кометных катастроф на территориях, освободившихся от ледника – следы тех, что произошли раньше, он стёр с поверхности Земли. Начало таким работам уже положено. Местным краеведом, первооткрывателем ударной природы озера Смердячье Н.А. Филиным были обнаружены следы кратерообразующих кометных падений в Шатурском районе Московской области (довольно серьёзная катастрофа), а В.В. Торговым – возле города Комсомольска Ивановской области.

Независимо от того, какая вероятность кометных катастроф будет получена по результатам исследований, – а она, по мнению автора, не будет успокаивающей, – первоочередной задачей по защите Земли уже сейчас является создание системы кругового обзора околоземного пространства (ОЗП) для получения оперативной информации о приближающихся к Земле опасных объектах. Обладание этой информацией позволит принять меры для спасения миллионов людей, снижения экологического и хозяйственного ущерба от катастрофы, даже если её невозможно будет предотвратить или ослабить.

Разработка системы обзора не требует умопомрачительных затрат. Сейчас уже имеется проект по размещению на земной орбите на расстояниях 15 млн км впереди и позади Земли космических аппаратов (КА), сканирующих ОЗП. Другой проект предусматривает установку КА между Венерой и Землёй с целью наблюдения ОЗП на фоне чёрного неба.

В заключение отметим, что, согласно исследованиям, проведённым в Институте динамики геосфер РАН, для текущего периода земной истории частота падений объектов класса Тунгуска составляет один раз в сто лет. Цифра и сама по себе не маленькая, но давайте ещё будем помнить пример Мохенджо-Даро: единственный известный нам высоко развитый город столь глубокой древности – и как раз он погиб при космической катастрофе...TM

Евгений Дмитриев
Рис. Михаила Шмитова