

РАЗГАДКА ТАЙН ТУНГУССКОГО МЕТЕОРИТА

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В 1908 г. 30 июня в 7 часов 14 минут утра по местному времени произошел гигантский взрыв над бассейном реки Подкаменная Тунгуска Красноярского края России. Воздушная ударная волна обогнула земной шар. На месте взрыва был затем зафиксирован повал леса на площади 2 150 квадратных километров. Это больше, чем площадь Москвы. В земле обнаружены воронки диаметром от 70 до 50 метров. Всего этих воронок было насчитано 260. Возможно, их на самом деле больше, поскольку не все воронки могли быть найдены. Все воронки круглые, и глубина их достигает двенадцати метров. У воронок, которые имеют диаметр 50 метров, в центре обнаружены островки древней вечной мерзлоты. Некоторые воронки образуют цепочки, «звенья» в которых соприкасаются друг с другом.

В центре стоит лес из так называемых «телеграфных столбов»; их так назвал первый исследователь Тунгусского метеорита Леонид Алексеевич Кулик, поскольку деревья эти представляют собой одни голые стволы без веток и коры. На месте бывшего оленьего пастбища образовалось так называемое Южное болото площадью 7 квадратных километров.

У большинства поваленных деревьев стволы и их основания це-

лые, однако корни остались в земле, и они отрезаны от стволов, как бритвой. Древесина этих деревьев мягкая, рыхлая.

Всего существует больше ста гипотез о происхождении и самом взрыве Тунгусского метеорита, но ни одна из этих гипотез не принята и не доказана. Одно перечисление этих гипотез займет места больше, чем весь прилагаемый ниже материал.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ТУНГУССКОГО БОЛИДА

В 1908 г. в ночь с 26-го на 27 июня невозможно было наблюдать астрономические объекты в северной части неба, поскольку оно светилось красноватым светом. А 1-, 2-го и 3 июля небо над Петербургом и Лондоном светилось необычайно ярко, так, что ночью можно было читать газеты. Я предполагаю, что Земля с 27 июня по 3 июля проходила вдоль какого-то метеорного потока. С этим вопросом я обратился в Институт прикладной астрономии. Научный сотрудник этого института Виктор Абрамович Шор по имеющимся в его распоряжении материалам высказал предположение, что это может быть метеорный поток Дневные β -Тауриды. Этот поток образован кометой Темпла-Таттла 1866 I с периодом обращения вокруг Солнца 33 года. Угол наклона орбиты к плоскости эклиптики со-



Леонид Алексеевич Кулик

ставляет 162° . Вполне возможно, что Тунгусский болид является частью этого метеорного потока.

Если бы наклон орбиты кометы Темпла-Таттла 1866 I и метеорного потока Дневные β -Тауриды по отношению к плоскости эклиптики составлял 180° , тогда метеорный поток и его часть — Тунгусский болид двигались бы точно навстречу Земле и, соответственно, с запада на восток на освещенной стороне планеты. Но так как наклон орбиты потока составлял 162° , то курс болида в земной атмосфере был с северо-запада на юго-восток.

Скорость Земли составляет 30 км/сек, а скорость болида по отношению к Земле равна 40 км/сек, поэтому суммарная скорость вхождения болида в верхние слои атмосферы Земли равна 70 км/сек. Иногда считают, что болид летел с юго-востока. Это опровергается тем, что в фактории Ванавара, которая находится в 65 километрах южнее эпицентра Тунгусского взрыва, не наблюдали полет болида, поэтому он летел не с востока или запада, а с северо-запада.

Вот, к примеру, что засвидетельствовал очевидец Тунгусского феномена, житель фактории Варнава Семен Борисович Семенов: «Я только хотел надеть обруч на кадку, как небо расколось надвое. (Полагаю, что Семен Борисович видел зарево от взрыва и его отражение в верхних слоях атмосферы.) Затем высоко над лесом возник гигантский огонь, который занял всю северную часть неба. (Полагаю, что это был гигантский огненный шар, т. е. раскаленная воздушная ударная волна.) От этого гигантского огня несло сильным жаром, я хотел сбросить рубашку, но в это время небо захлопнулось».

В других интервью Семенов применяет слова «закрылось», «заволокло». Этот вопрос подробно рассматривается мною в докладе (www.youtube.ru Термоядерный взрыв Тунгусского метеорита») в Русском Географическом Обществе от 17 марта 2011 г. Это означает, что при прохождении воздушной ударной волны в связи с ее постепенным охлаждением возникает туман, дождь, затем снова туман, после чего она становится невидимой. (Во время испытаний ядерных боеприпасов на Новой Земле неизменно после взрыва возникал туман, хотя там влажность воздуха намного ниже, чем над сибирской тайгой.).

Затем Семенов продолжает: «Земля сильно тряслась, и меня воздухом отбросило сажени на три. Я упал и закрыл голову руками, поскольку с неба падали камни, и я боялся, что они пробьют мне голову». То, что земля тряслась, подтверждается сейсмическими станциями. Камни, падавшие с неба, все были земного происхождения. Ни одного камня внеземного происхождения найдено не было. Землетрясение при высоком воздушном взрыве — это явление необычное. Землетрясение и падение

камней земного происхождения с неба подтверждают гипотезу происхождения многочисленных воронок, о чем будет сказано ниже. Согласно Большой Советской Энциклопедии (БСЭ), болид светился, как второе Солнце; за ним оставался обильный след, который держался в воздухе несколько часов и сопровождался сильнейшим гулом, похожим на артиллерийскую канонаду. Основным свидетелем, Семен Борисович Семенов, находясь в фактории Ванавара, должен был бы все это видеть и слышать, но ничего подобного в его показаниях нет. Координаты эпицентра Тунгусского взрыва: $60^\circ 56'$ с. ш., $101^\circ 59'$ в. д. Координаты поселка Ванавара: $60^\circ 19'$ с. ш., $102^\circ 16'$ в. д. (Координаты фактории Ванавара и эпицентра Тунгусского взрыва получены из Красноярского краевого отделения Русского Географического Общества.) Из сопоставления координат видно, что поселок Ванавара находится на 65–70 километров южнее и примерно на 15–20 километров восточнее эпицентра взрыва. Отсюда ясно, что полет болида с юга, юго-востока и даже с запада или востока в поселке Ванавара должен был быть непременно виден, однако же очевидцам его видно не было. Именно потому, что болид летел с северо-запада.

Многие считают, что Тунгусский болид представляет собой часть кометы Энке, но комета Энке имеет наклон оси к плоскости эклиптики всего 10° , и тогда осколок кометы Энке, имея скорость около 40 км/сек и летя вслед за Землей, имеющей скорость 30 км/сек, вошел бы в земную атмосферу со скоростью не больше 10 км/сек. А после полета длиной в 800 км скорость была бы незначительной, и маловероятно, что произошел бы какой-либо взрыв. Кроме того, осколок кометы Энке двигался бы с северо-востока. Согласно БСЭ, Тунгусский болид ворвался в земную атмосферу со скоростью 70 км/сек, полет продолжался 800 км почти параллельно поверхности земли, оставляя за собой обильный след, который держался в воздухе несколько часов. Полет болида почти параллельно поверхности



Место падения Тунгусского метеорита на карте и территория, на которой был виден взрыв

Земли подтверждает его происхождение от метеорного потока Дневные β -Тауриды, с которым Земля шла почти параллельным курсом на протяжении 6 суток. Обильный след, оставляемый болидом, подтверждает то, что в его составе было много космической пыли, которая характерна для всех метеорных потоков.

Ядро болида имело начальную скорость порядка 70 км/сек и образовывало позади себя вакуумную полость, в которой летели другие компоненты болида. Ядро под воздействием встречного сопротивления воздуха постепенно теряло скорость, и к моменту взрыва она составляла порядка 20–25 км/сек. Другие осколки кометы, летевшие вслед за ядром, не встречали сопротивления воздуха и постепенно догоняли ядро, пополняя его массу и поддерживая скорость. По мнению многих исследователей, суммарная масса болида составляла десятки миллионов тонн. Значительная часть этой массы, если не большая, была рассеяна в воздухе за время полета болида в виде газов и космической пыли. В инверсионном слое они держались несколько часов. Между вакуумной полостью и окружающей атмосферой создавался пограничный слой, состоящий из раскаленных и сильно сжатых газов — как газов атмосферы, так и газов болида, — с примесью космической пыли. По существу, пограничный слой представлял собой плазму, состоящую из этих газов.



Вывал леса в районе падения Тунгусского метеорита.
Вверху — фото первой экспедиции Л. А. Кулика,
внизу — наши дни

Метеорный поток Дневные β -Тауриды за время своего обращения вокруг Солнца подвергался облучению солнечным ветром, в том числе нейтронами, и водород, входящий в состав как воды, так и метана и других углеводородных газов, превращался в дейтерий. Поэтому возможна была реакция $D + D$. В состав метана и других углеводородов входит углерод, поэтому также была возможна термоядерная реакция по принципу углеродного цикла, где углерод играет роль катализатора, соединяя азот воздуха с водородом. Четыре последовательные реакции дают энергию 26,6 МэВ.

Ввиду сильного и неравномерного сопротивления воздуха ядру болида в пограничном слое возникают турбулентные образования, где тщательно перемешиваются все компоненты пограничного слоя, и поэтому в них возможно протекание цепных термоядерных реакций как по одному, так и по другому варианту. Однако для начала термоядерных реакций параметров в пограничном слое недостаточно, требуется некий детонатор. Об этом ниже.

На ядре болида от сильного трения воздуха возникает положительный электрический заряд, а на пограничном слое и окружающей его атмосфере — отрицательный. Электрический заряд Тунгусского болида был очень большой. Объясняется это тем, что болид вошел в атмосферу с очень высокой скоростью, и значительная часть траектории его полета проходила в плотных слоях атмосферы. Имеется гипотеза Александра Платоновича Невского, согласно которой вся энергия взрыва Тунгусского болида является электрическим разрядом. Я полагаю, что именно электрический разряд на турбулентных образованиях болида и явился началом термоядерных реакций.

Для начала термоядерной реакции требуется сблизить два протона соседних ядер дейтерия на такое расстояние, когда силы ядерного притяжения преобладают электростатические силы отталкивания двух положительно заряженных протонов. Для преодоления электростатических сил отталкивания требуется затратить 0,2 МэВ энергии. Для этого требуется разогнать два атома дейтерия навстречу друг другу до скорости, которая соответствовала бы 2 млрд градусов. Где взять 2 млрд градусов? Поскольку взять их негде, то ученые сразу же отвергают саму возможность термоядерного взрыва природного происхождения в атмосфере Земли. Но на Солнце постоянно происходят термоядерные взрывы, результатом чего являются протуберанцы, хотя температура поверхности Солнца всего 6 000°. Так же, как на Земле между грозowymi облаками и земной поверхностью происходят электрические разряды в виде молний, так и на Солнце происходят электрические разряды между движущимися массами, с той лишь разницей, что на Солнце они в миллиарды раз более мощные. Электрические разряды отрицательного электричества могут компенсировать положительное поле между двумя протонами двух атомов дейтерия, и тогда они могут соединиться.

Начавшаяся хотя бы в одном из турбулентных образований пограничного слоя болида термоядерная реакция моментально распространится и на все остальные турбулентные образования пограничного слоя.

Почему же болид взорвался там, где он взорвался, пролетев целых 800 километров? Дело в том, что болид взорвался над кратером древнего вулкана возрастом 250 млн лет, и земная кора в этом месте имела много трещин, а также, предположительно, кимберлитовую трубку. Видимо, все эти особенности строения земной коры в данной точке послужили тому, что разность потенциалов между земной корой и поверхностным слоем болида достигла такого уровня, что начался электрический пробой атмосферы Земли. В этот электрический пробой устремился как электрический разряд от турбулентного образования болида, так и часть отрицательного электрического поля самого болида. Таким образом, начало электрического разряда привело к началу термоядерной реакции.

Одним из факторов термоядерных взрывов является электромагнитный импульс (ЭМИ). Он многократно усилил вихревые энергетические и электрические потоки, устремленные к земле. Эти потоки проникли в землю до глубины 12 метров и в течение нескольких миллисекунд превратили лед вечной мерзлоты в пар высокого давления. Пар, расширяясь, выбросил на большую высоту все содержимое воронок — камни, песок, а также деревья — так, что у последних были обожжены не только стволы, но и корни, после чего они упали в беспорядке на уже поваленный к тому времени воздушно-ударной волной лес.

Деревья с обожженными корнями являются свидетелями термоядерного взрыва, так как их корни могли быть опалены только огненным шаром, представляющим собой раскаленные газы или раскаленную воздушную ударную волну, которая возможна лишь после термоядерного взрыва. Все воронки идеально круглые, диаметром от 70 сантиметров до 50 метров. Глубина воронок достигает 12 метров, стенки их гладкие, сужающиеся ко дну. У воронок, которые имеют диаметр 50 метров, в центре обнаружены островки древней вечной мерзлоты. Профиль воронок и эти островки свидетельствуют о том, что они образовались в результате воздействия на них вихревых энергетических потоков. Все воронки в настоящее время заполнены льдом; лед этот прозрачный, в некоторых случаях мутный, но в нем отсутствуют песок и галька. Если бы эти воронки образовались в результате падения твердого тела, то их содержимое включало бы в себя, помимо чистого льда, как материал самих воронок, так и остатки этого тела. Профиль данных воронок не соответствует кратерам как ударного, так и вулканического типа. Воронки эти после взрыва были пустыми ямами, которые постепенно заполнялись атмосферными осадками и грунтовыми водами из вечной мерзлоты.

Наиболее тщательно исследованию подвергалась Сусловская воронка. Диаметр ее 32 метра, глубина 12 метров. Лед в ней прозрачный. На дне ее обнаружена большая глыба льда с твердыми примесями.



Владимир Алексеевич Алексеев

Почему-то почти все исследователи полагают, что эта глыба, падая с неба, и послужила причиной образования данной воронки. Я же полагаю, что эта глыба просто вывалилась из стены воронки после ее образования. На глубине 6 метров обнаружен пень, который, как я предполагаю, также вывалился из одной из стен воронки.

В 2009–2010 гг. состоялась экспедиция под руководством Владимира Алексеевича Алексеева, одного из энтузиастов исследования Тунгусского метеорита. В экспедициях под руководством Алексеева исследования проводились при помощи новейших приборов, в том числе георадара, который мог исследовать строение земной коры до глубины 100 метров. Лед Сусловской воронки он исследовал с помощью бурения, слой за слоем. На глубине 6 метров был обнаружен слой, в котором содержались следы вулканической деятельности — по всей видимости, камчатских вулканов. Это, в свою очередь, подтверждает идею о том, что лед в воронках образовывался в течение нескольких лет из дождевой воды и снега.

Также Алексеев исследовал грунт и состав заполнения трещин внутри деревьев, где нашел многие элементы таблицы Менделеева внеземного происхождения, в том числе He_3 с примесью He_4 , что доказывает их происхождение от термоядерного взрыва. Наличие углерода показывает, что в составе болида было много углеводородов, преимущественно в виде метана. Результаты исследования Владимир Алексеевич подробно изложил в своем докладе в Русском Географическом Обществе 29 марта 2012 г. А двумя днями ранее, 27 марта 2012 г., у нас с ним была продолжительная беседа по всем вопросам, связанным с Тунгусским метеоритом. Я рассказал Владимиру Алексеевичу о своей гипотезе образования воронок, а также о том, что He_3 мог быть найден только в составе фуллеренов (молекул углерода, состоящих из 60 атомов и имеющих герметичную полость, сохраняющую в себе ту среду, в которой фуллерен образовался). В частности, исследуя в Челябинске Чебаркульский болид, Владимир Алексеевич пришел к выводу, что в этом случае также произошло нечто очень похожее на Тунгусский взрыв. Он сказал мне, что нашел фуллерены и исследует их на предмет наличия He_3 у себя в городе Троицке, где находится его Институт инноваций термоядерных исследований. Однако результатов этого исследования я не знаю. В ноябре 2013 г. Владимир Алексеевич скоропостижно скончался.

He_3 , найденный Алексеевым на месте падения Тунгусского болида, мог находиться только в составе фуллеренов. Его присутствие в фуллеренах доказывает, что они образовались в среде, насыщенной атомами He_3 с примесью атомов He_4 и существовавшей в течение 1–2 секунд после термоядерного взрыва, так как дальше эта среда вступает во взаимодействие с воздухом.



Суловская воронка

ФОРМУЛЫ ТЕРМОЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЙ

1. $D + D = He_4 + 23,85 \text{ МэВ.}$
2. $D + D = He_3 + 1 n + 3,25 \text{ МэВ.}$

Можно предположить, что при термоядерной реакции происходит образование He_4 , но при воздействии огромной температуры из He_4 выбрасывается один нейтрон, который уносит с собой 20,6 МэВ, т. е. больше 80 % всей полученной энергии.

Оценка энергии взрыва в основном производится по воздушной ударной волне, которая происходит уже после превращения He_4 в He_3 . В то же время ЭМИ происходит сразу при образовании He_4 , т. е. при значении энергии взрыва, намного превышающем ту, которая была оценена по воздушной ударной волне. Одна часть ЭМИ привела к усилению вихревых электрических потоков, в результате чего образовались многочисленные воронки. Другая часть ЭМИ, имея чрезвычайно высокую плотность энергии, проникла в грунт тайги на большой площади и вызвала взрывную волну. Поскольку взрыв в грунте одновременно происходил на большой площади, энергия взрыва была направлена строго вверх. Это и срезало корни деревьев, как бритвой. На фотографиях можно видеть, что деревья не сломаны, лежат ровными рядами, и корни у них отсутствуют при наличии неповрежденных стволов, чего не случается, если дерево повалено ветром. Я предположил, что ЭМИ должен был испарить воду в стволе дерева и сделать древесину рыхлой. Если в стволе также присутствовала пустота, наполненная древесными соками, то ствол дерева должен был взорваться, что подтверждается наличием у множества деревьев трещин вдоль ствола, а также рыхлой древесины.

ВОПРОСЫ ТЕРМОЯДЕРНОГО ВЗРЫВА

Когда два атома дейтерия сливаются в один атом He_4 , то оказывается, что масса двух протонов, слившихся в одно ядро, меньше массы двух отдельных протонов.

Возникает так называемый дефект масс, означающий, что часть массы переходит в энергию согласно физическому закону: энергия равна дефекту масс, умноженному на скорость света в квадрате. Так, например, энергия взрыва Тунгусского метеорита оценивается величиной 15 мегатонн тротилового эквивалента. А это значит, что в энергию превратилось 700 граммов массы. Для сравнения, энергия атомной бомбы, сброшенной над Хиросимой, оценивается в 15 килотонн тротилового эквивалента. То есть над тунгусской тайгой взорвалось одновременно 1 000 атомных бомб, сброшенных на Хиросиму.

Энергия термоядерного взрыва представляет собой энергию всего спектра электромагнитных волн, начиная от инфракрасных и заканчивая гамма-лучами. Но главная

часть энергии приходится на долю участка рентгеновских волн. Инфракрасные лучи повышают температуру поверхности различных предметов и вызывают воспламенение (пример — Хиросима и Нагасаки). При Тунгусском же взрыве наблюдались лишь ожоги деревьев и обгорание верхних веток, что объясняется мощным испарением, возникшим вслед за инфракрасным излучением.

Рентгеновские волны практически всю свою энергию передают окружающему воздуху, возникает колоссальная температура, образовавшийся He_4 превращается в He_3 , выбрасывая один нейтрон. Также из углерода образуются фуллерены, наполненные He_3 из той среды, в которой они образовались. При высокой температуре взрыва все химические соединения распадаются и образуются химически чистые элементы, выпадающие на землю. Их наличие также является доказательством того, что произошел термоядерный взрыв.

На кинокадрах, фиксирующих испытания ядерных взрывов, одновременно с возникновением облака взрыва по экрану пробегает сферическая волна. Я полагаю, что это и есть ЭМИ в электрическом поле Земли. В случае же Тунгусского взрыва этот импульс происходит прежде всего в мощном электрическом поле самого болида. Южное болото образовалось на месте оленьего пастбища, как я предполагаю, также в результате воздействия ЭМИ, испарившего часть льда вечной мерзлоты, а часть превратившего в воду. Уровень пастбища понизился и стал заполняться дождевой водой, мох же и грунт оказались на дне болота и служат защитой его от вечной мерзлоты.

Термоядерных взрывов было множество, и от каждого из них исходил свой ЭМИ. Эти ЭМИ складывались между собой по законам интерференции волн с усилением и затуханием в разных местах пространства. Этим объясняется, что в различных местах имеются как нетронутые деревья, так и деревья, вырванные с корнями, а также меняющийся от участка к участку уровень болота.

Вслед за ЭМИ от каждого из взрывов стала распространяться воздушная ударная волна, состоящая из раскаленных сильно сжатых газов. Распространяясь от каждого взрыва по сфере, они складывались вместе, многократно происходила интерференция волн, а в центре образовался мощный кумулятивный поток, в котором давление намного превышало таковое в каждом отдельном взрыве, и скорость его распространения была намного больше, чем скорость ударной волны от отдельных взрывов. Этот кумулятивный поток устремился вертикально вниз к земле, чему, видимо способствовала разница электрических потенциалов между землей и облаком взрыва. Срезав ветви и кору с деревьев, поток ударился о землю и должен был бы отразиться вверх, но сверху поступали массы сильно сжатого воздуха, и поток стал распространяться горизонтально по поверхности земли. Так образовался лес из «телеграфных столбов». Далее ударная волна валила лес, который остался без корней, не теряя при этом своей энергии.

Суммарная воздушная ударная волна, которая двигалась по радиусу от точек взрыва, встретила с ударной волной, которая двигалась горизонтально, и произошло взаимное усиление этих волн. В результате на некотором расстоянии от земли возникла плоская ударная волна, которая, как дисковой пилой, срезала деревья на склонах сопки. Суммарная воздушная ударная волна состояла из раскаленных газов, образуя так называемый огненный шар, который опалил деревья (и их корни), выброшенные из нескольких воронок. При распространении воздушной ударной волны давление в ней уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния, а температура уменьшается обратно пропорционально кубу расстояния. Поэтому температура уменьшается быстрее, чем давление, и создается впечатление, что на некотором расстоянии от огненного шара отделяется воздушная ударная волна.

Влажность воздуха в тайге высокая, и поэтому при дальнейшем распространении воздушной ударной волны из воздуха начинает давлением выжиматься вода сперва в виде тумана, потом дождя, потом снова тумана, после чего ударная волна становится невидимой, но с еще высоким давлением. Скорость распространения воздушной ударной волны вначале превышает скорость звука в воздухе, затем падает. Скорость звука в земной коре превышает таковую в воздухе, поэтому основной свидетель С. Б. Семенов говорит о том, что вся земля дрожала, и лишь затем его отбросило воздухом сажени на три. Я полагаю, что это землетрясение было вызвано не столько ударом воздушной ударной волны о землю, сколько взрывом, одновременно образовавшим множество воронок, а также взрывом, вызванным ЭМИ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Я полагаю, что мной доказано то, что Тунгусский болид, являясь частью метеорного потока Дневные β -Тауриды, летел с северо-

запада на юго-восток. Ошибочное мнение, что Тунгусский болид летел с юго-востока на северо-запад, возникло потому, что на неосвещенной стороне Земли метеорный поток летел с юго-востока на северо-запад. Еще раз отмечаю то, что Семенов говорит, что гигантский огонь появился на севере, и ничего не говорит о полете самого болида. Если бы он летел с юго-востока, Семенов непременно должен был бы его видеть.

2. Взрыв Тунгусского метеорита состоял из трех физически различных взрывов: взрыва вихревых энергетических и электрических потоков, термоядерного взрыва и вызванного им ЭМИ. Отсутствие лесного пожара после мощного термоядерного взрыва объясняется тем, что вскоре после кратковременного лучевого ожога деревьев произошел взрыв, образовавший воронки, и воздух был заполнен густым облаком водяного пара. Это же явление отметил и основной свидетель С. Б. Семенов. Слова «закрылось», «захлопнулось», «заволокло» как раз и означают, что в небе появился пар, который и загасил огонь.

3. Исследователи Тунгусского метеорита полагают, что термоядерного взрыва не было, по той причине, что отсутствует радиоактивное заражение местности. Тогда как на самом деле при термоядерном взрыве естественного происхождения на поверхность земли никаких радиоактивных веществ не выпадает, потому что их просто нет. При термоядерном взрыве возникает импульс нейтронов. Лишь незначительная часть этих нейтронов попадает в ядра нерадиоактивных элементов, находящихся в земле, — это так называемая наведенная радиоактивность с коротким периодом полураспада. К моменту измерения ее дозиметром она уже не отличалась от естественного фона.

Ювеналий Николаевич Карпов, г. р. 1923, капитан 1-го ранга, участник Великой Отечественной войны, участник обороны Ленинграда, ветеран подразделения особого риска. С докладом Ю. Н. Карпова в Русском географическом обществе от 17 марта 2011 г. можно ознакомиться на сайте: www.youtube.ru «Термоядерный взрыв Тунгусского метеорита».



Тунгусский заповедник



ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ГИПОТЕЗЫ О ПРИРОДЕ ТУНГУССКОГО МЕТЕОРИТА, ВЫСКАЗАННОЙ Ю. Н. КАРПОВЫМ

По поручению директора Объединенного института ядерных исследований академика В. А. Матвеева направляю Вам рецензию сотрудников ОИЯИ на Вашу гипотезу о природе Тунгусского феномена.

Н. А. Русакович,
главный ученый секретарь ОИЯИ

Тунгусский феномен — гипотетическое тело, которое предположительно, послужило причиной воздушного взрыва, произошедшего в районе реки Подкаменной Тунгуски (примерно 60 километров к северу и 20 километров к западу от села Ванавара) (30) июня 1908 г. в 7 часов $14,5 \pm 0,8$ минут по местному времени (0 ч 14,5 мин по Гринвичу). Мощность взрыва оценивается в 40–50 мегатонн, что соответствует энергии самой мощной из взорванных к настоящему времени водородных бомб.

Падение Тунгусского метеорита в 1908 г. вызвало к жизни большое количество догадок, версий и гипотез, которых к настоящему времени насчитывается более 140, предлагающих те или иные варианты объяснений событий 30 июня 1908 г. Однако значительная их часть является ничем не обоснованными. Научная гипотеза должна отвечать как минимум двум требованиям:

1. Не противоречить современной научной картине мира.

2. Допускать возможность моделирования, реальной проверки и опровержения данной гипотезы.

Как ни странно, даже через 107 лет, прошедших с момента катастрофы, с полной уверенностью говорить о правомерности какой-либо гипотезы преждевременно, так как ни одна из представленных к настоящему времени точек зрения не в состоянии объяснить весь комплекс явлений, сопровождавших Тунгусский взрыв. В этом, собственно, и заключается основной парадокс проблемы.

Как следует из сказанного, Тунгусский метеорит — это феномен, требующий детальных научно обоснованных методов исследований его природы. Только серьезные доводы, подкрепленные расчетами, прецизионными измерениями, моделями, базирующимися на известных, изученных характеристиках этого феноменального явления, могут определять вес той или иной предложенной гипотезы. Нельзя опираться просто на какие-то домыслы или общие предположения.

Гипотеза, высказанная Ю. Н. Карповым, грешит этим же, как и многие другие обсуждаемые ранее, до нее. То, что взрыв над Землей по мощности не уступал водородной бомбе мульти-мега-атомного калибра, — это справедливое утверждение. Известные описания взрыва такой энергомощности характерны именно для ядерного взрыва. Подтверждением сказанному является описание Ю. Н. Карповым картины ядерного взрыва в качестве очевидца данного явления. Он пишет: «... во время испытаний ядерных боеприпасов на

Новой Земле неизменно после взрыва возникал туман, хотя там влажность воздуха намного ниже, чем над сибирской тайгой», и сравнивает это с похожим описанием очевидцев явления (небо закрылось) при взрыве тунгусского болида 1908 г. Это реальное сравнение. Другое дело — расшифровка причин и последовательности стадий этого взрыва. И здесь начинаются предположения. Ю. Н. Карпов пишет в начале раздела «Происхождение Тунгусского метеорита»: «Я предполагаю, что Земля с 27 июня по 3 июля проходила вдоль какого-то метеорного потока. С этим вопросом я обратился в Институт прикладной астрономии. Научный сотрудник этого института Шор, по имеющимся в его распоряжении материалам, высказал предположение, что это может быть метеорный поток, который имеет периодический характер (33 года), то наблюдалось ли нечто подобное в его последующие возвращения? Есть ли возможность проверки этого?»

Далее Ю. Н. Карпов пишет: «Возможна была реакция $D + D$. В состав метана и других углеводородов входит углерод, поэтому также была возможна термоядерная реакция по принципу углеродного цикла, где углерод играет роль катализатора, соединяя азот воздуха с водородом. Четыре последовательные реакции дают энергию 26,6 МэВ».

В принципе, возможно многое, но для термоядерного взрыва нужны соответствующая температура среды, в которой протекают реакции $D + D$, $D + {}^3\text{He}$, ${}^3\text{He} + {}^4\text{He}$, $D + {}^6\text{Li}$, $d+t$,... порядка десятков–сотен кэВ при плотно-



сти взаимодействующих веществ порядка 10^{22} см⁻³. На сегодняшний день, исходя из результатов, полученных в лабораторных экспериментах с самыми мощными импульсными разрядами в плазме, в Z-пинчах, следует, что вспышки нейтронов, образующихся в термоядерных реакциях, наблюдаются на уровне до 10^{13} в прямых ядерных реакциях на ускоренных потоках дейтронов с энергией 50-100 keV, которые формируются и ускоряются при возникновении разрывов Z-пинча за счет неустойчивостей последнего. Но эти потоки уносят лишь незначительную часть энергии самого разряда.

Новым в гипотезе Карпова является следующее. Главная роль отводится мощной молнии, как триггеру ядерной реакции, которая пробивает атмосферу между болидом и поверхностью Земли как раз над древним вулканом. И именно в этом разряде, как утверждает автор, и началась термоядерная реакция. Несомненно, наличие огромных воронок требует адекватного объяснения. Это место в предложенной гипотезе должно быть описано автором более детально. Фраза о том, что воронки образовались в результате воздействия на них вихревых энергетических потоков, слишком обща для объяснения. Здесь как раз начинается область физики плазмы, где теория существует только как объяснение эксперимента.

Можно только посоветовать автору обратить внимание на ряд существенных замечаний, касающихся физики ядерных реакций и физики мощных импульсных разрядов с возникновением разного типа неустойчивостей.

Ниже приводится изложение замечаний.

По гипотезе Ю. Н. Карпова: «Взрыв Тунгусского метеорита состоял из трех физически различных взрывов: взрыва вихревых энергетических и электрических потоков, термоядерного взрыва и вызванного им ЭМИ».

С точки зрения специализации нашего института — Объединенного института ядерных исследований — проверяемой гипотезой является гипотеза о термоядерном взрыве. По версии Ю. В. Карпова, термоядерный взрыв произошел в результате протекания реакции слияния двух ядер дейтерия. Оставляя в стороне анализ причин протекания именно таких термоядерных реакций, выбранных автором, что само по себе является непонятным, тем не менее рассмотрим их последствия.

Возможны три канала протекания DD-реакции:



1. Первая реакция обладает самым большим энерговыделением, но ее вероятность (сечение) очень мала, на шесть порядков меньше, чем реакций (2) и (3), и, следовательно, ее вклад в энерговыделение в процессе слияния двух ядер дейтерия пренебрежимо мал [1].

2. В результате протекания реакции (2) образуется тритий, период полураспада которого $T_{1/2} = 12.262$ года, а верхняя граница β -1/2-спектра составляет $E_{\beta} = 18.6$ кэВ. Если был ядерный взрыв, то тритий мог быть внедрен во все материалы (дерево, мох и т. д.), находящиеся в эпицентре взрыва и в радиусе десят-

ков километров от него. При этом тритий может быть обнаружен с помощью чувствительной бета-радиометрии, которая позволяет зафиксировать наличие трития и через 100 лет после взрыва.

К сожалению, работы по обнаружению превышения содержания трития (за счет протекания ядерных реакций) над уровнем фона проводились в 60-х гг. XX в., когда отсутствовала весьма чувствительная спектротрическая аппаратура, позволяющая достоверно устанавливать данный эффект [2]. Необходимо было установить крайне небольшое превышение активности трития при наличии достаточно высокого уровня фона. И, как следствие, результаты ранее выполненных экспериментов по измерению активности трития, содержащегося в деревьях и почве из зоны падения Тунгусского метеорита, до и после 1908 г., не позволяют сделать окончательного заключения о термоядерной природе Тунгусского феномена.

3. В результате протекания третьей реакции образуются нейтроны с энергией $E_n = 2,5$ МэВ. Нейтроны, за счет реакции радиационного захвата на изотопе углерода ${}^{13}\text{C}$ (содержание изотопа 1,108 %), образуют радиоактивные ядра ${}^{14}\text{C}$, период полураспада которых 5 730 лет, а энергия β^- -частиц $E_{\beta} = 156$ кэВ. Во всех углеродосодержащих веществах, находящихся в окрестности взрыва, должны были образовываться радиоактивные ядра углерода ${}^{14}\text{C}$. Известно, что для определения времени происхождения артефактов из раскопок (органического происхождения) применяют радиоуглеродный метод [3]. Радиоуглеродный анализ образцов из деревьев с места взрыва Тунгусского метеорита позволяет однозначно установить — был ли там термоядерный взрыв с образованием нейтронов или нет.

У нас нет никакой информации о том, какие радиометрические исследования проводились с образцами с места взрыва Тунгусского метеорита, поэтому мы не можем дать окончательного заключения по гипотезе Ювеналия Николаевича Карпова о природе взрыва Тунгусского метеорита.

4. Что касается роли мощной молнии, которая отводится ей Ю. Н. Карповым как триггеру возникновения термоядерной реакции, пробившей атмосферу между болидом и поверхностью Земли как раз над древним вулканом, то для окончательного прояснения картины процессов, предложенной автором, необходимы вычисления, выполненные высококвалифицированными теоретиками-плазменщиками.

Но, в любом случае, гипотеза Ю. Н. Карпова имеет право на жизнь, она не хуже других существующих к настоящему времени гипотез. Говорить о правомерности термоядерной гипотезы Тунгусского метеорита, предложенной автором, можно только в случае получения четких ответов на все замечания рецензента, изложенные выше.

1. Y. Xu, K. Takahashi, S. Goriely, M. Arnould, M. Ohta, H. Utsunomiya. NACREII: an update of the NACRE compilation of charged-particle-induced thermonuclear reaction rates for nuclei with mass number $A < 16$. Nuclear Physics A918 (2013) 61–169.

2. Мехедов В. Н. Препринт Объединенного института ядерных исследований, Дубна, 6-3311, 1967.

3. Stuiver M, Reimer PJ, Braziunas TF. High-precision radiocarbon age calibration for terrestrial and marine samples. 1998, Radiocarbon 40, 1127–1151.

