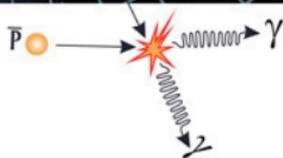
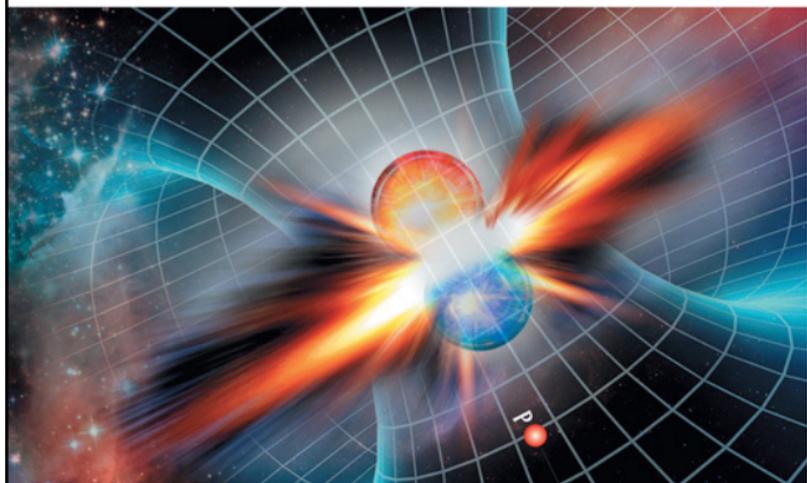


Виктор де Касто

Про

# АНТИМАТЕРИЮ



**Виктор де Касто**  
**PRO Антиматерию**  
Серия «Просто...»

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=18348585](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=18348585)*

*Виктор де Касто. Антиматерия: ООО «Страта»; Санкт-Петербург;  
2015*

*ISBN 978-5-906150-47-9*

### **Аннотация**

Антиматерия – одна из любимых тем писателей-фантастов. Тем не менее она реальна, и ученые уже научились ее получать. Материя и антиматерия появились в результате Большого Взрыва в равных количествах. Но материя осталась, а антиматерии в нашей Вселенной нет или почти нет. Почему так получилось? Что происходило почти четырнадцать миллиардов лет назад? Есть ли другие вселенные, состоящие из антиматерии? Как можно использовать антиматерию на Земле? Автор отвечает на все эти вопросы и рассказывает о большом интересе к антиматерии различных специалистов – как альтернативному источнику энергии, как возможному топливу для межгалактических космических кораблей и как основе самого страшного оружия, которое только может изобрести человечество.

# Содержание

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Введение                              | 5  |
| Вещество, которое есть и которого нет | 7  |
| Что такое антиматерия?                | 12 |
| Тунгусский метеорит                   | 18 |
| Высвобождение энергии                 | 36 |
| Интерес военных к антиматерии         | 41 |
| Конец ознакомительного фрагмента.     | 48 |

# Виктор де Касто

# PRO Антиматерию

De Casto Victor.

Antimatter. Перевод с английского Марии Жуковой  
ISBN 978-5-906150-47-9

© De Casto V., 2015

© Жукова М., перевод на русский язык, 2015

© «Страта», 2015

# Введение

Законы физики говорят нам о том, что мироздание существовало не всегда, а образовалось в результате Большого взрыва. Новорожденная Вселенная была горячей, плотной и идеально симметричной – в ней находились равные количества материи и антиматерии: каждая частица имела двойника-античастицу которые постоянно сталкивались. Кажется, их аннигиляция должна была привести к полному уничтожению частиц и античастиц. Однако доступная нашему наблюдению часть Вселенной состоит только из частиц вещества, то есть целиком из материи. Земля, Солнечная система, галактики – все они есть материя, управляемая законом гравитации. Куда же исчезли античастицы? Почему нарушилось равновесие между материей и антиматерией?

Саму возможность существования антивещества предсказал в 1898 году британский физик Артур Шустер в заметке, опубликованной в журнале Nature. Это произошло вскоре после открытия Томсоном электрона, обнаружившего, что катодные лучи образованы входящими в состав вещества тождественными отрицательно заряженными частицами. Шустер предположил, что существует симметричный аналог электрона, заряженный положительно: ведь природа должна была позаботиться о симметрии между положительным и отрицательным... И лишь спустя 30 лет замечатель-

ный английский физик Поль Дирак заново открыл антиматерию, найдя антиэлектрон (позитрон) в своем уравнении! С этого времени изучением свойств антивещества всерьез занялись физики, и в течение прошлого века не один десяток ученых со всего мира был удостоен Нобелевской премии за свои выдающиеся исследования, поднимающие человечество по ступеням цивилизации.

Современные ученые задаются вопросами, каковы же свойства антивещества и почему природа сделала выбор не в его пользу. Приоткрыть секреты этой таинственной субстанции позволяют эксперименты на гигантских ускорителях, которые способны воспроизводить условия, существовавшие во Вселенной во время ее рождения, и даже добывать антиматерию. Используя мощные вакуумные ловушки с магнитным полем замысловатой конфигурации, ученые надеются разгадать величайшую тайну: где в наши дни можно встретить антиматерию? Что она способна дать землянам и чем может угрожать?

Итак, с доказательством существования антиматерии кажется, сам антимир выбрался из обложек фантастических романов и обрел реальные очертания. Вторя Кшитофу Боруно: «Антиматерия – материя наизнанку... Вопрос в том, с какой стороны на нее посмотреть».

Давайте же постараемся взглянуть на нее с обеих сторон.

# Вещество, которое есть и которого нет

Мир материален. Все мы знаем об этом. Материя находится везде вокруг нас. Это все, что нас окружает. Это воздух, горы, океаны, живые существа – люди, звери, птицы, рыбы, растения. Это объективная реальность, содержимое пространства... Это также субстрат – общая основа всех процессов и явлений.

Само слово происходит от латинского *materia* – «вещество». Термин был введен в латинскую философию Цицероном, который перевел греческое слово *hylē*. Понятие материи как субстрата вещественного мира было разработано в греческой философии Платоном и Аристотелем. Декарт сформулировал понятие материи как телесной субстанции, обладающей пространственной протяженностью и делимостью. Это понятие легло в основу материализма, и материя является центральной категорией диалектического материализма. То есть это одна из основных категорий и науки, и философии, и одновременно – объект изучения физики.

Для физики материя – нечто существующее в пространстве и времени. Это представление пошло от Ньютона, который считал, что пространство – вместилище вещей, а время – вместилище событий. Но материю также можно рассмат-

ривать и как нечто само задающее свойства пространства и времени. Это представление пошло от Лейбница, а потом нашло выражение в теории относительности Эйнштейна. Физические явления – изменения, происходящие с различными формами материи. Задача физики – описание свойств различных видов материи и их взаимодействия.

Материя в классическом понимании – вещество, которое состоит из атомов, содержащих протоны, электроны и нейтроны. Эта форма материи доминирует в Солнечной системе и ближайших звездных системах. Классическое вещество может находиться в одном из основных состояний: твердом, жидком, газообразном, еще бывают, например, жидкие кристаллы и плазма.

Один из основных законов диалектики, раскрывающий источник самодвижения и развития объективного мира и познания, – это закон единства и борьбы противоположностей, исходящий из положения, что основу всякого развития составляет противоречие – борьба (взаимодействие) противоположных сторон и тенденций, которые вместе с тем находятся во внутреннем единстве и взаимопроникают друг в друга. А поэтому в мире существует не только материя, но и антиматерия. Ее просто не могло не быть, если существует материя. Мир находится в равновесии. Антиматерия – это антитезис, или полная противоположность материи. Но одновременно и идентичная последней, только все в ней «перевернуто с ног на голову».

Антиматерия, или антивещество, – материя, построенная из античастиц. Ядра атомов антиматерии состоят из антипротонов и антинейтронов, атомные оболочки построены из позитронов.

Антиматерия не существует на Земле в обычном понимании. Но она есть во Вселенной и является одной из пока необъяснимых тайн. Насколько нам известно, нормой во всей Вселенной является материя, а не антиматерия. Но мы знаем, что антиматерия есть и она реальна, поскольку ученым удавалось получить небольшие ее количества.

Антиматерия уничтожает любую материю, к которой только прикасается, как, впрочем, и себя. При этом происходит взрыв и высвобождение энергии, которая удерживалась на протяжении миллиардов лет. Высвобождаемая таким образом энергия по силе превышает любую из известных нам на сегодняшний день. И именно поэтому антиматерия интересует современных ученых. Она может стать Технологией (с большой буквы) XXI века – великолепным, ни с чем не сравнимым источником энергии. С другой стороны, она может обратиться огромной разрушающей силой, основой оружия массового поражения, которое уничтожит все живое на Земле. Потенциальные возможности и угрозы огромны. Что перевесит?

Из античастиц может быть построено антивещество – точно таким же образом, как вещество из частиц. Однако возможность аннигиляции (взаимного уничтожения) при встре-

че с частицами не позволяет античастицам сколько-нибудь длительное время существовать в веществе. Античастицы могут долго жить только при условии полного отсутствия контакта с частицами вещества. Свидетельством наличия антивещества где-либо вблизи от известной нам части Вселенной было бы мощное аннигиляционное излучение, приходящее из области соприкосновения вещества и антивещества. Но пока нет данных, которые говорили бы о существовании во Вселенной областей, заполненных антивеществом. Однако его можно получить на Земле – и это уже было сделано, как сказано выше.

Требуется более миллиарда атомов химического взрывчатого вещества для производства такого же количества энергии, которое может быть высвобождено при аннигиляции одного электрона. Аннигиляция одного грамма антиматерии даст столько же энергии, сколько могут дать топливные баки двух дюжин современных космических кораблей. Следовательно, преобразование энергии позитронов будет революционным источником энергии и также заинтересует тех, кто ведет войну, потому что половина грамма антиматерии соответствует взрыву бомбы, сброшенной на Хиросиму.

Неудивительно, что антиматерией интересуются и все, кто связан с космосом, и военные. Если ее удастся производить и хранить, она потенциально может дать огромную власть. Нет сомнения, что в настоящий момент эти возможности тщательнейшим образом исследуются, а приказы отдаются на са-

мом высоком уровне.

Ученые занимаются изучением антиматерии последние пятьдесят лет. Исследования антиматерии проводятся в таких всемирно известных лабораториях, как ЦЕРН (Европейский Центр ядерных исследований) в Европе и «Фермилаб» (Национальная ускорительная лаборатория имени Энрико Ферми) в США, о которых рассказ ниже. Публикации об их достижениях стали появляться в 1996 году. После этого изучением вопросов антиматерии активно занялись военные.

Так что это – благо или зло? Стоит ли подробно изучать антиматерию или лучше забыть о ней навсегда?

Свойство человека – стремиться к знаниям, и уж если люди узнали об антиматерии и о потенциальных возможностях ее использования, то не успокоятся, пока не изучат их подробно. Давайте надеяться, что мы получим прекрасный и экономичный источник энергии, который поможет нам сохранить богатства недр Земли.

# Что такое антиматерия?

В начале XX века многие революционные идеи носились в воздухе, и Альберт Эйнштейн – ярчайший пример того, как отказ от устоявшихся представлений может открыть захватывающие дух перспективы.

В 1905 году Эйнштейн завершил специальную теорию относительности, показав, что расстояния, скорости и промежутки времени относительны и зависят от наблюдателя, и установив, что ничто не может перемещаться быстрее скорости света. Следствием из этой теории стало самое знаменитое в мире уравнение:  $E = mc^2$ . В 1915 году Эйнштейн представил общую теорию относительности, которая переопределяла сущность гравитации в рамках ошеломительно новой идеи: искривления пространства и времени.

Общая теория относительности породила современную космологию – изучение происхождения и эволюции всей Вселенной. На основании уравнений Эйнштейна русский математик Александр Фридман и (независимо от него) бельгийский физик Жорж Леметр пришли к выводу, что пространство должно расширяться. Эйнштейн не принял этого заключения и даже ввел в свои уравнения «космологическую постоянную», чтобы обеспечить статичность Вселенной. Однако последующие наблюдения Эдвина Хаббла, показавшие,

что далекие галактики удаляются от нас, убедили великого физика признать растяжение пространства. Следом за Эйнштейном ученые из разных стран стали говорить о расширении Вселенной. По мнению многих, вначале был взрыв. Он произошел одновременно и повсюду во Вселенной, заполнив пространство очень плотным веществом, из которого через миллиарды лет образовались наблюдаемые нами теперь тела Вселенной, то есть звезды, наше Солнце, планеты.



*Фред Хойл – патриарх астрофизики, талантливый математик, автор более 40 примечательных книг, от научно-популярных и научных монографий до фантастических романов. Он был не только ученым, но и ведущим цикла радиопередач на Би-би-си, имевших бешеный успех у слушателей. Во время одной из этих передач и родился термин «Большой взрыв»*

Первоначально теория Большого взрыва называлась «динамической эволюционирующей моделью». Впервые термин «Большой взрыв» (Big Bang) применил английский астрофизик Фред Хойл в 1949 году в своей лекции. Хойл известен своими трудами по звездной и планетной космогонии, теории внутреннего строения и эволюции звезд и космологии, а также как автор научно-фантастических художественных произведений. Правда, сам Хойл придерживался гипотезы «непрерывного рождения» материи при расширении Вселенной. «Эта теория основана на предположении, что Вселенная возникла в процессе одного-единственного мощного взрыва и потому существует лишь конечное время... Эта идея Большого взрыва кажется мне совершенно неудовлетворительной», – сказал Хойл, но тем не менее вошел в историю как автор термина, в который вкладывал уничижительный смысл.

В соответствии с теорией Большого взрыва ранняя Вселенная представляла собой очень однородную среду с

необычайно высокой плотностью энергии, температурой и давлением. В результате расширения и охлаждения во Вселенной произошли фазовые переходы, аналогичные конденсации жидкости из газа, но применительно к элементарным частицам. Температура постепенно падала, один фазовый переход следовал за другим, появились кварки и глюоны, которые объединились в барионы, такие как протоны и нейтроны. При этом одновременно происходило асимметричное образование как материи, которая превалировала, так и антиматерии. Их взаимодействие превращалось в излучение. Температура падала дальше, начался следующий фазовый переход, образовались физические силы и элементарные частицы в их современной форме. После дальнейшего падения температуры и расширения Вселенной наступил следующий переходный момент, при котором доминирующей силой стала гравитация. Через 380 тысяч лет после Большого Взрыва температура снизилась настолько, что стало возможным существование атомов водорода.

Согласно теории Большого взрыва, дальнейшая эволюция зависит от экспериментально измеримого параметра – средней плотности материи нынешней Вселенной. Если плотность не превосходит некоторого критического значения (оно существует только в теории), Вселенная будет расширяться вечно. Если же плотность превысит критическую, то процесс расширения когда-нибудь остановится и начнется обратная фаза сжатия, возвращающая Вселенную к исход-

ному состоянию.

Заканчивая рассказ о теории Большого Взрыва, отметим, что она была положительно принята Церковью, причем различными конфессиями. Первыми в поддержку выступили католики – Папа Пий XII официально объявил, что теория не противоречит представлениям Церкви о сотворении мира. Протестанты сказали, что она поддерживает учение о сотворении мира. К ней положительно отнеслись православные христиане, а некоторые мусульмане стали указывать на то, что в Коране есть упоминания Большого взрыва.

\* \*\*

Кажется, что уничтожение антиматерии было одним из первых событий или самым первым после Большого взрыва, во время которого появились и материя, и антиматерия. В материальной Вселенной, существующей сегодня, сохраняются остатки того столкновения появившихся материи и антиматерии. Некоторые ученые утверждают, что результатом столкновения является электромагнитное излучение, или «микроволновой фон», который присутствует в космосе по прошествии 13 миллиардов лет (а кто-то говорит, и 14) после Большого взрыва. «Хорошая» материя выжила, а «старая ведьма» антиматерия сгорела на костре.

Но что если не вся антиматерия была уничтожена? Что если какие-то частички до сих пор находятся где-то в бес-

крайней Вселенной? Чем это грозит? Могут ли с ними встретиться «бороздящие космические просторы» космические корабли? В таком случае они будут разрушены. А что если эти частички антиматерии упадут дождем на нас? Этакими космическими лучами? Возможно ли это?

При падении антиматерии на Землю нас однозначно не ждет ничего хорошего. Если бы у кого-то была возможность заполнить багажник своего автомобиля антиматерией и тот взорвался, этот взрыв был бы виден по всей Земле. Радиация, гамма-лучи распространились бы со скоростью света – антиматерия обладает поразительной разрушительной силой. Хотя, как уже упоминалось, она разрушает при этом и себя. Она чем-то похожа на раковую опухоль. Ведь убивая человека, в котором поселился, рак убивает и себя.

Вообще-то время от времени антиматерия появляется на Земле. Однако мы даже примерно не можем назвать количество раз, когда нашу планету посещала эта таинственная субстанция – следов она после себя не оставляет. Это не метеорит, который оставляет кратер и куски которого, как правило, можно найти. Антиматерия исчезает мгновенно. Свидетельствами удара антиматерии является ужасающей силы взрыв и отсутствие следов «виновника».

Самый яркий пример – Тунгусский метеорит.

# Тунгусский метеорит

Я буду называть это явление «метеоритом» для удобства, хотя придерживаюсь мнения, что никакого метеорита не было. И в основном это явление так называют и в научной, и в ненаучной литературе – для простоты и определенности – всем сразу же понятно, о чем речь. Но давайте вспомним, что произошло в июне 1908 года в районе речки Подкаменной Тунгуски, на территории России. К счастью, район, где случилось это событие, очень мало населен.

Во-первых, за три дня до события небо по ночам стало непривычно светлым. В нем плавали какие-то необычные серебристые облака. Сумерки стали яркими, чего не случалось никогда раньше. До сих пор сохранились записи о свечении неба и серебристых облаках. То есть это можно считать научно установленным фактом. Также вокруг Солнца появился яркий светящийся круг. Сияющие облака и яркие сумерки отмечались не только в Западной Сибири, но и по всей европейской части России и в Европе. Утром 17 (30) июня по небу над территорией Западной Сибири и бассейна Енисея с юга на север (или с юго-востока на северо-запад – эти данные разнятся) пролетело странное светящееся тело.

Этот полет наблюдало множество людей. Крестьяне-поселенцы, местные жители-тунгусы, ссыльные, которых в этих местах было немало, проводили тело перепуганными взгля-

дами. Православные говорили об Илье-пророке, пролетевшем по небу на своей железной колеснице, и о том, что нужно ждать конца света. Тунгусы вспоминали бога Агды и тоже считали, что скоро придет конец света. В дальнейшем тунгусы твердо придерживались своей версии о боге Агды и рассказывали о ней исследователям. По их верованиям, это огромная железная птица, извергающая огненные стрелы, чтобы покарать неправедников.



*Полет светящегося тела сопровождался диким грохотом. Дымовой след отсутствовал. Цвет разные люди опи-*

*сывали как красный, желтый и белый*

Светящееся тело скрылось за горизонтом, вскоре на севере раздался грохот. Считается, что взрыв произошел в воздухе, указываются цифры от 5 до 15 км от поверхности Земли. К счастью – над тайгой. Магнитная буря после взрыва продолжалась пять часов. Очевидцы говорили про огонь над лесом, жар, который ощущался на большом расстоянии; люди чувствовали дрожь земли, слышали звуки, будто стреляли из пушек, стук, будто с неба падают камни, ощущали горячий ветер. Отсветы взрыва были видны на расстоянии 700 км от места взрыва, в стратосфере было выброшено такое большое количество дыма и пыли, что солнечный свет резко потускнел. (Для примера: если бы подобное случилось в США, в Чикаго, то вспышка была бы видна в Теннесси, Пенсильвании и Торонто, а гром услышали бы и на восточном побережье, вплоть до Атланты.) Все последствия непонятной катастрофы исчезли только через два месяца после события.

Метеорит – твердое небесное тело, которое ворвалось в атмосферу Земли и упало на поверхность планеты. Как правило, метеориты – это железные или каменные тела, падающие из межпланетного пространства. На месте падения всегда находят осколки, состоящие из железа в свободном состоянии или различных соединений железа, кремния, кислорода, еще каких-то химических элементов, не встречающихся на Земле. За осколками охотятся не только ученые, аст-

рологи, коллекционеры, знахари, целители, гадалки и предсказатели всех мастей – на этом можно неплохо заработать. Существует поверье, будто метеоритные осколки являются панацеей чуть ли не от всех болезней. А настоящая «метеоритная лихорадка» началась после заявления о том, что в метеоритах могут быть алмазы.



*Некоторые ученые высказывают предположение о серии взрывов, а не одном точечном, так как есть расхождение с определением координат. Стекла в домах выбило в двухстах километрах от места взрыва. Деревья повалило на территории около 2000 квадратных километров. Взрывная волна была зафиксирована по всему миру*

В Интернете можно найти таблицы с ценами на метеориты

в США (они указаны в долларах за грамм и распределены по группам). При определении цены, кроме происхождения, состава и веса, учитывается доступность метеоритных осколков: есть те, которые встречаются «всегда и всюду», есть «когда как», есть «при хорошей удаче», а также «недоступные». Но цены на «недоступные» тоже указываются. В общем, если есть деньги, доступно все.



*В основном цены на метеоритные осколки варьируются от 1 до 1 тыс. долларов за грамм. Но лунные, например, достигают до 160 тыс. долларов за грамм. На каждый вид*

*метеоритных осколков приводится диапазон цен. Например, 150-граммовый кусочек (почему-то больше всего предлагается именно таких) может стоить несколько десятков тысяч долларов*

Наиболее редко встречающиеся – марсианские осколки. Известно о падении на Землю четырнадцати метеоритов с Марса. Последний был обнаружен в Северной Африке, но ни один его кусочек не дошел до ученых.

Торговля метеоритными осколками в США превратилась в большой бизнес. Растет интерес к ним в Европе и Японии. За год стоимость поднялась на 200–300 %, что свидетельствует о выгодности вложения в «пришельцев». На Западе сегодня таких прибылей не дает ничто.

Метеоритные осколки продают на специальных аукционах, в антикварных магазинах, в магазинах, торгующих коллекционными камнями. Ведется торговля и через Интернет. Появились ювелиры, специализирующиеся на изготовлении изделий из метеоритных осколков и с кусочками метеоритов. Отдельным спросом пользуются куски необычной формы, со сквозными отверстиями, образовавшимися естественным путем. Уже предлагают услуги дилеры, занимающиеся только метеоритными осколками, консультанты и прочие специалисты, возникающие вокруг любого нового вида товаров, появившегося на рынке.

Соответственно, можно не сомневаться, что на месте па-

дения Тунгусского метеорита все было исследовано сантиметр за сантиметром. Только по официальным данным поч-ву вскопали на глубину 30 метров, однако никаких метеоритных осколков найдено не было. Они не всплыли нигде. В регионе нет ни одного камня, который мог бы быть осколком метеорита, все они относятся к местным геологическим образованиям. Нет «космических пришельцев»! Следовательно, и метеорита не было.

При падении метеоритов всегда образуется кратер, но в районе Тунгуски кратера нет. А ведь, судя по силе взрыва, должен был остаться глубокий след.

Взрывная волна повалила деревья даже в 200 километрах от эпицентра события. По повреждениям, нанесенным ударной волной, ученые выяснили мощность взрыва, которым сопровождалось так называемое падение метеорита. Она оценивается в 40–50 мегатонн, это мощнее самой мощной из взорванных водородных бомб.

Сейсмометры в некоторых частях нашей планеты зафиксировали землетрясение. За несколько секунд произошло высвобождение энергии, равной почти миллиарду джоулей – такое количество энергии потребляется на всей территории Великобритании всеми пользователями за один час. При этом огромные деревья лежали корнями к эпицентру взрыва, а в самом центре остались стоять, хотя и были опалены, лишились ветвей и хвои. То есть образовался круглый участок обгорелой тайги, а со всех его сторон – поваленные деревья,

лежащие корнями к центру этого круга и уходящие во все стороны на много километров. Это подтверждает, что взрыв произошел на высоте. Кстати, даже сейчас, по прошествии века, в районе, где произошло описываемое событие, можно найти поваленные тогда деревья.

К сожалению, экспедиция к месту взрыва (не будем говорить «месту падения» метеорита) была организована не сразу. Место удаленное, труднодоступное. Падение метеорита, пусть даже большого, не является таким уж редким явлением, чтобы российские научные круги сильно взволновались, а меценаты и Российское Географическое общество раскошелились. Тогда еще речи про алмазы и метеоритолечение не шло. Потом началась Первая мировая война и стало не до метеорита. Потом в России случилась Октябрьская революция, Гражданская война. Первая экспедиция к месту падения отправилась только в 1921 году. Хотя многие свидетели события еще были живы, и члены экспедиции записали их показания. Во время крупной экспедиции 1927 года в почве было обнаружено повышенное содержание некоторых элементов, которые указывали на возможное космическое происхождение вещества гипотетического Тунгусского метеорита. Но в дальнейшем было указано, что торф, в котором найдены образцы вещества, не датирован 1908 годом, а следовательно, они могли там очутиться или раньше, или позже времени падения «Тунгусского метеорита».

Существует около двухсот гипотез, как серьезных и хоро-

шо обоснованных, так и юмористических, однако ни одна из них, объясняющих все существенные особенности явления, так и не стала общепринятой. Они делятся на шесть больших групп: метеоритные, техногенные, синтетические, религиозные, геофизические и связанные с антиматерией.

Первоначальным объяснением было падение метеорита большой массы, скорее всего железного, потом стали высказываться предположения о рое метеоритов, или метеоритном потоке, и каменном астероиде. Но эту версию вскоре начали ставить под сомнение, поскольку, как говорилось выше, осколков найдено не было, и метеориты заранее не предупреждают о намерении упасть на Землю, а яркие сумерки и серебристые облака помнила масса людей. Также высказывалась версия о столкновении Земли с облаком космической пыли.

Следующей версией была комета. Такое предположение высказали почти одновременно английский астроном и геофизик Фрэнсис Джон Уиппл (1876–1943) и русский естествоиспытатель, основоположник комплекса наук о Земле (геохимии, биогеохимии, радиологии, гидрогеологии) Владимир Вернадский (1863–1945). Это объяснение приняли многие астрономы по всему миру и большинство русских специалистов. Противники теории говорили: кометное вещество представляет собой очень неплотную структуру, состоящую преимущественно из льда, и должно было практически полностью рассыпаться и сгореть при входе в атмо-

сферу.

Соответственно, никакого взрыва на Земле или недалеко от поверхности Земли быть не могло. Сторонники же говорили, что комета состояла из льда, снега и грязи – именно поэтому до сих пор не найдено ни одного фрагмента «метеорита». Это была огромная снежная глыба – весом в миллионы тонн – которая на страшной скорости влетела в атмосферу. Она сумела войти, но долететь до самой поверхности Земли не смогла. Эта глыба разогрелась до нескольких тысяч градусов и взорвалась на высоте 5–7 километров. В дальнейшем были названы несколько комет, которые могли врезаться в Землю, например, говорилось об осколке кометы Галлея или кометы Энке – Баклунда. В пользу «кометной» гипотезы свидетельствует наблюдавшееся свечение неба. Комета, в отличие от метеорита, может «оповещать» о своем приближении. И те облака, и зарево, о которых говорили очевидцы, как раз типичны для комет. Сторонниками версии кометы Энке, в частности, были сотрудник Комитета по метеоритам Академии наук СССР Игорь Зоткин и чешский астроном Любор Кресак.

Те, кого не удовлетворяли гипотезы о естественных причинах феномена, стали высказывать предположения о его искусственном происхождении. Например, многие свидетели решили, что в возобновившейся войне японцы применили какое-то небывалое оружие, разработанное в секретных лабораториях. Правда, никто из сторонников этой версии не

мог внятно объяснить, почему японцы ударили по безлюдной тайге.

После первых испытаний ядерного оружия появилась гипотеза о том, что русские в своих секретных лабораториях разработали атомную бомбу еще в начале XX века и провели первое испытание в тайге, вдали от всякого жилья. Бомбу к месту взрыва якобы доставили на дирижабле. Наверное, случись подобное в наши дни на том же месте, рукотворный ядерный взрыв стал бы версией номер один, но в 1908 году ядерной физики как науки еще не существовало.

Россияне доказывали, что лес в тайге повален не баллистической ударной волной, связанной с движением некоего тела в атмосфере, а именно взрывом. Об этом говорил основоположник советской уфологии Алексей Золотов. После окончания Второй мировой войны русский писатель-фантаст Александр Казанцев высказал предположение, что в районе Подкаменной Тунгуски потерпел крушение инопланетный корабль. Эта версия стала очень популярной, ее подхватили писатели-фантасты, а также средства массовой информации, вещающие об НЛО и космических пришельцах, об этой версии не забывают до сих пор. Также было высказано предположение о лазерном сигнале инопланетян, направленном на Землю, указывался даже «адрес отправителя». Говорилось и о рукотворной катастрофе, устроенной пришельцами, и о засылке на Землю «информационных контейнеров», которые земляне еще не могут расшифровать, но когда

земная цивилизация достигнет должного уровня развития, содержимое «контейнеров» станет доступно человечеству.

Версию об антиматерии (то есть о том, что «Тунгусский метеорит» состоял из антиматерии) первым высказал американский ученый Линкольн Ла-Пас в 1948 году, а в 1965 году подробно разработал американский физик и химик Уиллард Фрэнк Либби (1908–1980), который создал метод радиоуглеродного датирования и был удостоен Нобелевской премии в 1960 году. Он считал, что большой сгусток антиматерии, которой являлся «Тунгусский метеорит», по непонятным причинам прилетел из космоса, соприкоснулся с материей земной атмосферы, в результате чего произошла аннигиляция (то есть материя и антиматерия, соединившись вместе, превратились в энергию, не оставив никаких осколков и вообще никаких следов – даже ядер атомов).

Версию об антиматерии поддержал российский ученый Борис Константинов (1910–1969), физик и вице-президент Академии Наук СССР, который руководил в СССР работами по промышленному разделению изотопов и по диагностике плазмы. Константинов заявил о том, что из антивещества может состоять комета. То есть в его версии соединились две: антиматерия прилетела на Землю как комета.

Также высказывались мнения о тепловом взрыве – Тунгусский взрыв объяснялся переходом кинетической энергии в тепловую при торможении какого-то космического тела в атмосфере. Версия теплового взрыва имеет и забавную вари-

ацию. Вероятно, автора версии доконнали таежные москиты, и он заявил, что в эпицентре взрыва собралось гигантское количество комаров, произошло их самовозгорание (причина самовозгорания не называлась), в результате произошел мощный тепловой взрыв, который и привел к известным последствиям. А еще Тунгусский метеорит называли разновидностью шаровой молнии.

С 1962 года Академия наук СССР прекратила финансировать экспедиции к месту падения метеорита (большинство советских ученых придерживалось «кометной» версии). Что ж, людям повезло: что бы это ни было, оно взорвалось над безлюдной тайгой. Еще четыре часа – и «метеорит» стал бы называться Петербургским. Российскую столицу смело бы с лица Земли.

Но каким образом антиматерия прилетела на Землю (если мы примем версию, что «Тунгусский метеорит» – это столкновение антиматерии с материей)? Это был просто кусок незнамо чего, который прошел все слои атмосферы и упал в тайге? Учтите, что взрыв одной миллионной грамма антиматерии соответствует взрыву 38 кг тротила. То есть прилетело очень небольшое количество (это для людей взрыв был ужасающим, а с точки зрения возможностей антиматерии он был очень слабым). Вариантов прибытия к нам незваной гостыи два: комета и корабль пришельцев.

Корабль пришельцев не является такой уж фантастической версией, хотя в свое время ученые посмеивались над

писателями-фантастами. На корабле могла произойти утечка топлива, и топливом могла быть только антиматерия (современные ученые подсчитали, что всего 17 г антиматерии достаточно, чтобы корабль с Земли долетел до звезды Альфа Центавра, то есть преодолел расстояние в 4,3 световых года, или в почти триста тысяч раз больше, чем от Земли до Солнца). Давайте допустим, что наши братья по разуму имеют гораздо более совершенную технику и технологии, чем мы. При контакте антиматерии с материей уничтожаются и та, и другая – происходит взрыв и высвобождение энергии. Поскольку уничтожение полное, от корабля пришельцев и самих пришельцев ничего не осталось. Эту версию в последние годы рассматривают серьезные ученые, в частности ее изучали представители НАСА (Национальное Управление по авиации и исследованию космического пространства США).

Но инопланетный корабль не объясняет странные природные явления, которые происходили до падения «метеорита». Хотя наши братья по разуму могли таким образом подавать нам сигналы. Или это просто совпадение.

Другая версия – антиматерия прилетела на Землю в составе кометы, о чем говорил русский ученый Константинов, как мы упоминали выше. Кометы, возможно, являются самыми старыми обитателями Солнечной системы. Земля и другие планеты путешествуют вокруг Солнца по своим орбитам, отделенным друг от друга огромными расстояниями. Они идут

этим совершенно определенными путями, на одной скорости, но время от времени сталкиваются с кометами, кусками мертвых комет и астероидов, и еще каким-то космическим мусором. Кометы состоят из замерзших газов, частиц пыли или песка, снега, льда. Единого состава у комет нет.



*Персеиды – это метеорный поток, который наблюдается с 17 июля по 24 августа, максимум приходится на 12 августа. В этот период Земля проходит через шлейф пылевых частиц, выпущенных кометой Свифта – Туттля. Интенсивность метеорного потока постепенно растет, достигает пика и постепенно падает. Число метеоров обычно достигает 60 в час*

Кометами называют тела Солнечной системы, которые движутся по сильно вытянутым орбитам и выглядят как слабо светящиеся пятнышки овальной формы, состоят они из головы и хвоста. Куски мертвых комет, как и куски астероидов, не имеют определенной орбиты. Считается, что большинство комет большую часть жизни проводят в пространстве за Плутоном, в той части космоса, где мы их не видим и не догадываемся об их существовании. Если комета устремляется к Солнцу, то его жар растапливает лед. Выбрасываемые в космос газы и пыль отражают солнечный свет, и именно это мы видим в телескопы, а иногда и невооруженным глазом. Но в комете также могут содержаться породы, достигающие полутора километров в диаметре.

Мы обязаны кометам в частности метеорными потоками. Фрагменты комет формируют кольца из пород, большая часть которых находится между Марсом и Юпитером, но далеко не все. Некоторые протянулись вокруг Солнца, постоянно находятся там, и Земле приходится проходить сквозь них во время своего годового пути по орбите. Эти куски космического мусора сгорают в нашей атмосфере – тогда и наблюдается метеорный поток, или звездный дождь. Мы наблюдаем Леониды в период с 14 по 21 ноября, максимум действия этого метеорного потока приходится на 17–18 ноября. Леониды – самый известный метеорный поток. Он известен с древних времен. Самым ранним историческим свидетельством об этом метеорном потоке является его описание, сде-

ланное в 901 году в Александрии. Родоначальницей потока является комета Темпеля – Туттля. Леониды иногда проливаются метеорным дождем, это было в 1901, 1934, 1966 и 1999 годах. В среднем в час бывает не больше 40 метеоров. Метеоры из Леонид очень быстрые и белые. Скорость этих метеоров составляет около 71 км/ч.

Периодически на Землю падают обломки астероидов, в атмосферу врываются остатки мертвых комет, большинство падений этих тел проходят незамеченными. Однако раз в миллион лет (а, может, и чаще) прилетает настоящий монстр. Например, ряд ученых считает, что динозавры исчезли 65 млн лет назад из-за столкновения Земли с гигантским астероидом. Он прилетел со скоростью 40 км/с, пробил атмосферу, взорвался и рухнул у северной оконечности современного полуострова Юкатан. Размерами он был с Манхэттен. По всей планете можно найти огромные кратеры, диаметры которых превышают километр. Один из самых известных находится в Аризоне – его диаметр превышает 1,5 км, а окружность – 3 км. Он появился тридцать тысяч лет назад.

Но, как мы уже говорили, «Тунгусский метеорит» не оставил никакого кратера, никаких кусков метеорита или астероида, пришельцы из внеземного пространства испарились, растворились в воздухе, не оставив после себя ни следа (мы не говорим про поваленный лес, ведь это не след, а следствие).

Антиматерия встретилась с материей – и случилось то,

что случилось. Приближение кометы или части кометы могло сопровождаться природными явлениями, которые описывали свидетели. Даже мог быть описанный выше метеорный поток, который жителям сибирских деревень раньше видеть не доводилось. Взрыв в результате встречи материи с антиматерией должен был случиться и сопровождаться вспышкой, которую видели в России и Западной Европе.

Многие уважаемые ученые по всему миру придерживаются версии: «Тунгусским метеоритом» была комета, а в ней содержалась антиматерия, пусть в ничтожном количестве. Но много и не надо!

# Высвобождение энергии

Эта книга посвящена антиматерии, и, как уже говорилось выше, я придерживаюсь именно этой гипотезы, объясняющей феномен «Тунгусского метеорита». В таком случае мы можем рассматривать это событие как свидетельство латентной мощи антиматерии. Если считать сгусток материи топливом, то антиматерия будет той искрой, которая высвобождает ее энергию, причем получится лучший природный способ высвобождения энергии.

В рассказе о Большом взрыве упоминалось, что при формировании материи огромные количества энергии были заморожены, или пойманы в ловушку в частицах, которые составили атомы, из которых, в свою очередь, состоит все на Земле. Химические и ядерные реакции включают перераспределение и переформирование этих частиц таким образом, чтобы высвобождалась часть их внутренней энергии, но даже в результате самых сильных взрывов фактически высвобождается очень малое количество этой энергии – в сравнении с количеством замороженной, или запертой, в материи при ее рождении миллиарды лет тому назад.

Живые существа представляют собой химические заводы, высвобождающие энергию от реакций, в которые вступают углерод, кислород и другие элементы, из которых состоят все живые организмы. Наши тела высвобождают энергию,

в результате взрыва тоже высвобождается энергия. Это разные количества, и количества в частности зависят от так называемых шкал времени. То есть наши тела высвобождают энергию постепенно, в виде тепла, поддерживая температуру тела, равную  $36,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  (если человек здоров). Реакции идут быстрее, если организму приходится бороться с вирусами, когда человека лихорадит и у него поднимается температура. По сути химический взрыв ничем не отличается от того, что происходит в наших телах и других живых организмах, только в этом случае все идет гораздо быстрее. Предположим, вы сытно пообедали – и теперь энергии вам хватит на несколько часов, но если «шкалу времени» сжать, чтобы высвободить это количество энергии за долю секунды, а не за несколько часов, то произойдет взрыв.



*Даже в случае реакции ядерного синтеза, например водородной бомбы, которая дает один из самых мощных известных взрывов, используется примерно один процент всей энергии, заключенной в материи*

В результате взрыва ракеты, реактивного снаряда, даже самого сильного химического взрыва, который возможен практически, высвобождается, как мы уже сказали, лишь малая часть энергии, замороженной, или запертой, в атомах (хотя такой взрыв может быть ужасен для человека). Большая часть энергии атома находится в его ядре, а когда зажигается ядерная искра, мы получаем мощность взрыва, равную тому, что случилось в Хиросиме и Нагасаки. В сравнении с этим химические взрывы кажутся ничтожными. Тем

не менее даже в этом случае высвобождается только тысячная (или гораздо меньшая) часть энергии.

Чтобы высвободить всю энергию, нужен обратный процесс – противоположный тому, в результате которого энергия была заморожена, или поймана в ловушку, в материи миллиарды лет тому назад.

Даже в случае реакции ядерного синтеза, например водородной бомбы, которая дает один из самых мощных известных взрывов, используется примерно один процент всей энергии, заключенной в материи.

И это может сделать антиматерия. Аннигиляция килограмма антиматерии даст примерно в десять миллиардов раз больше энергии, чем высвобождается при взрыве одного килограмма тротила. При аннигиляции антиматерии высвобождается вся энергия, то есть в сто раз больше, чем при ядерном синтезе водородной бомбы. Вот в этом и заключается привлекательность антиматерии для научной фантастики, авторы которой предлагают использовать ее в качестве исключительно эффективного топлива для космических кораблей. Но она реальна, и похоже, что военные в самом деле разрабатывают оружие с использованием антиматерии. Например, над этим вопросом совершенно точно думали не только научные фантасты, но и серьезные ученые и исследователи из НАСА в США. В НАСА ведется работа по нескольким соответствующим исследовательским программам, что стало достоянием общественности. Если они ока-

жуются успешными, то последствия высвобождения энергии могут быть ужасающими и привести к уничтожению жизни на Земле.

В октябре 2004 года в газете «Сан-Франциско Хроникл» была опубликована статья о том, что американские военные тратят миллионы долларов на исследование способов использования радикального источника энергии – антиматерии, или таинственного «зеркала» обычной материи, – в оружии будущего. Новость быстро распространилась по всему миру, и были высказаны предположения, что ученые не только в США работают над оружием, которое будет использовать антиматерию. Подумайте об этом, учитывая, что в Хиросиме была высвобождена лишь одна тысячная (или меньшая) доля того, что теоретически может быть высвобождено.

Но где факт, а где выдумка? Можно ли реально использовать антиматерию в виде топлива? И в составе оружия? Мы постараемся отделить правду от вымысла и рассказать, что же все-таки реально сделать с антиматерией.

# Интерес военных к антиматерии

Упомянутая выше статья в «Сан-Франциско Хроникл» появилась после выступления Кеннета Эдвардса, руководителя подразделения «Революционные боеприпасы», в марте 2004 года на конференции в институте Передовых концепций НАСА в Вашингтоне с докладом о возможных путях практического применения антиматерии, а именно позитронов, в военных целях. Подразделение, которое возглавляет Эдвардс, было создано на базе ВВС США «Энглин» в штате Флорида. Оно занимается проблемами использования антиматерии в военных целях.

Выяснилось, что исследования антиматерии как практически неисчерпаемого источника энергии идут уже тридцать лет. Несомненно, Эдвардс хорошо разбирается в теме и находится под сильным впечатлением от потенциала антиматерии. Он в частности заявил, что даже крошечные количества антиматерии, которые невозможно рассмотреть невооруженным глазом, могут быть разрушительными. По его словам, у позитронной бомбы имеется целый ряд преимуществ в сравнении с ядерным и термоядерным оружием. Во-первых, количество энергии, выделяющейся при аннигиляции, больше, чем в ходе ядерной или термоядерной реакции. Например, 50 миллионных грамма позитронов содержат столько же энергии, сколько 4000 фунтов тротила. Их

было бы достаточно для взрыва, который прогремел в Оклахома-Сити в 1995 году.





*Девятиэтажное здание в Оклахома-Сити практически полностью уничтожено взрывом, эквивалентным 1800 килограммам тротила, погибли 168 человек, свыше 500 были ранены*

Во-вторых, взрыв позитронной бомбы не оставляет радиоактивных продуктов, которые будут разлагаться в течение десятков или даже сотен лет. Это представлялось как безопасное для окружающей среды свойство такого оружия. Интересно, для кого? Для тех, кто думает его использовать, а потом прийти на ту землю, которая подверглась атаке? Хотя Кеннет Эдвардс заявил, что не исключается и создание комбинированных боеприпасов, использующих антиматерию наряду с обычным ядерным зарядом. Также прозвучала информация, будто бы первичный продукт аннигиляции позитронов и электронов представляет собой невидимую, но очень опасную гамма-радиацию, которая «может убить большое количество солдат, не затронув гражданское население». Более подробного объяснения механизма подобного действия не прозвучало.

Правда, работы над позитронным оружием еще очень далеки от завершения. Расчеты, сделанные учеными из НАСА, работающими в Кливленде, показали, что для получения одного миллиграмма антиматерии сейчас потребовалось бы около ста миллиардов долларов – слишком дорого, чтобы этот проект был интересен с коммерческой точки зрения.

Хотя Эдвардс считает, что позитроны в достаточных количествах можно было бы получать на ускорителе элементарных частиц в «Фермилаб» и на линейных ускорителях в Национальной лаборатории имени Лоуренса в Ливерморе и в Стэнфордском университете.

Кроме производства существует проблема безопасного хранения позитронов. Ее необходимо решить – иначе об их практическом применении не может быть речи. Для этого требуется надежная изоляция античастиц от обычных частиц (обычной материи), при столкновении с которыми античастицы аннигилируют. В настоящее время для хранения античастиц используются так называемые ловушки Пеннинга, о которых мы подробнее расскажем ниже. В них частицы удерживаются от столкновения со стенками ловушки с помощью магнитного поля. Однако, поскольку позитроны заряжены одинаково и отталкиваются друг от друга, со временем все они вырываются из магнитного поля и благополучно исчезают, сталкиваясь с обычной материей.

Решением вопроса хранения позитронов занимается компания Positronics Research LLC, ею руководит бывший профессор Пенсильванского университета Джеральд Смит, к которому мы вернемся в конце книги. Кроме ловушек Пеннинга ученые предложили использовать для хранения позитронов и квазистабильные образования – позитронии. Позитроний представляет собой систему из вращающихся друг вокруг друга позитрона и электрона, которые удерживают-

ся от столкновения электромагнитными полями. После этого открытия фирма получила от военного ведомства США 3,7 миллиона долларов на дальнейшие исследования.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.