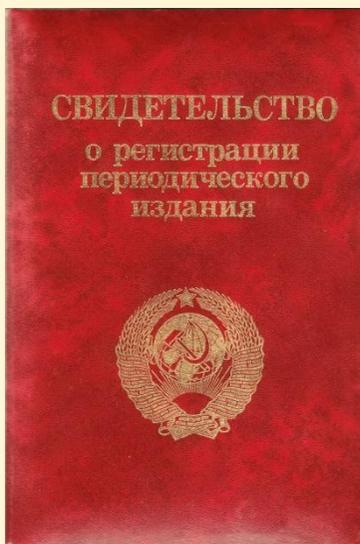


ЭНЦИКЛОПЕДИЯ РУССКОЙ МЫСЛИ

ТОМ 20

**ДОКЛАДЫ
РУССКОМУ
ФИЗИЧЕСКОМУ
ОБЩЕСТВУ,
2013, Часть 2
(Сборник научных работ)**



**Москва
«Общественная польза»
2013**

ПРИРОДНАЯ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ЯДЕРНОГО СИНТЕЗА

Б.А. Андрианов

Предложена гипотеза, объясняющая сверхмощную вспышку, ударную волну и мгновенное испарение большей части Челябинского метеора появлением условий для протекания экзотермической низкоэнергетической реакции ядерного синтеза между ядрами магния и кремния, входящими в состав оливина и пироксена, найденных в метеорите. Рассмотрены возможные инициаторы такой реакции, которые предполагаются общими для известных экспериментов подобного рода.

Ключевые слова: метеор, вспышка, взрыв, оливин, пироксен, изотопы, магний, кремний, железо, никель, хром, ядерный синтез, LENR.

Наиболее загадочной чертой, иногда наблюдаемой при падении метеора, является его внезапный взрыв в атмосфере, сопровождаемый ослепительной вспышкой и мощной ударной волной, оценка энергии которой достигает эквивалента нескольких мегатонн ТНТ. Такие случаи в истории человечества наблюдались несколько раз [1]. Максимальные значения имеют, как известно, Тунгусский феномен 1908 г. (10 – 15 мегатонн) и Челябинский метеор 2013 г. (0,44 Мт) [2].

Острый недостаток фактических данных в первом случае, прежде всего отсутствие следов метеоритного вещества, вызвал предположение о природной ядерной реакции синтеза в ядре кометы [3,4], несовместимое, однако, с нашими знаниями о составе комет, а также о температуре и давлении, необходимых для инициирования такой ядерной реакции [5]. Однако второй случай показывает, что идея природной ядерной реакции сама по себе не лишена смысла и заслуживает внимания.

Выпавшие осколки убедительно показали, что 15 февраля 2013 г. в атмосфере на высоте 23,3 км взорвался именно метеор массой около 11000 тонн, двигавшийся в момент взрыва со скоростью 18,6 км/с [2]. Маловероятно, что за 13 секунд своего движения в атмосфере он потерял 9/10 своей исходной массы

вследствие абляции [6], но даже если допустить такую возможность, то, по меньшей мере, около 1000 тонн метеорного вещества мгновенно испарилось, оставив после взрыва в воздухе густой дымный след, который до взрыва отсутствовал. Утверждение о выпадении на землю 1000 тонн осколков [6], основанное, очевидно, на простой арифметике, выглядит весьма сомнительно.

Таким образом, Природа уже не первый раз ставит перед нами эксперимент, в результате которого происходит мощный взрыв и мгновенное испарение каменной глыбы, в которой нет никакого химического взрывчатого вещества. Энергию, необходимую для этого, из всех известных средств способен обеспечить только ядерный взрыв, главные признаки которого характерны для поведения Челябинского метеора.

Во-первых, это сверхмощное световое излучение длительностью 5 секунд в виде стремительно увеличивающегося огненного шара, достигшего чрезвычайно больших размеров. Свечение нарастало не постепенно, а появилось внезапно и намного превосходило тепловое излучение раскалённых газов, сопровождавшее полёт метеора. Приблизительная энергия общего излучения вспышки составила $3,75 \cdot 10^{14}$ Дж [7]. Яркость вспышки была такой, что многие очевидцы получили загар, даже человек, сидевший внутри автомобиля у заднего стекла. Известно кстати, что продолжительность свечения ядерного взрыва в секундах приближённо равна корню третьей степени из его энергии в килотоннах [8]. Грубая оценка энергии взрыва отсюда получается равной 125 килотонн, что совпадает по порядку величины с оценкой [2].

Вторым признаком служит проникающая радиация. Косвенным, но весьма существенным её подтверждением служат свидетельства очевидцев, почувствовавших сразу же после вспышки запах сгоревшего пороха. Известно, что так пахнут оксиды азота, которые могли образоваться в воздухе только под действием мощного гамма-излучения в момент взрыва. Никаких данных о наличии нейтронов в составе этой проникающей радиации нет.

Нет также достоверных данных об электромагнитном импульсе, кроме кратковременного исчезновения мобильной связи, которое конечно могло быть связано с перегрузкой сотовых сетей.

Третий признак – ударная волна. Первая (всего их было три) пришла в Челябинск через 177 с, то есть взрыв произошёл на

расстоянии (измеренном по наклонной линии) около 60 км. Если бы это случилось на меньшей высоте, сила ударной волны была бы, конечно, намного больше.

Радиоактивного загрязнения местности не произошло, вероятно, не только вследствие высотного характера взрыва, но главным образом по причине полного отсутствия нестабильных продуктов данной реакции.

Итак, поставленная задача выглядит следующим образом: на входе – каменный метеор (хондрит), на выходе – «чистый» ядерный взрыв. Какие воздействия и процессы за время 13 секунд движения объекта массой порядка 10^7 кг в земной атмосфере с конечной гиперзвуковой скоростью 18,6 км/с могли привести к такому результату?

Прежде всего, конечно, это огромные аэродинамические нагрузки. Например, для тела, движущегося со скоростью 20 км/с, разность давлений на его фронтальную и тыльную поверхности составляет от 10^7 Па на высоте 30 км до 10^8 Па на высоте 15 км [9]. Взаимодействуя с сильно сжатым и разогретым атмосферным воздухом, поверхность массивного тела нагревается до плавления и даже испарения, в то время как его внутренняя часть нагреться не успевает, то есть эффект перегретой скороварки здесь не работает.

Итак, первые два воздействия – это высокие поверхностные давление и температура. Третьим фактором, который обычно не принимается во внимание при рассмотрении поведения метеоров, служит приобретение космическим телом отрицательного заряда, что может привести к повышению его потенциала до 10 кВ и выше [10]. Такие потенциалы создают большие значения напряжённости электрического поля и плотности тока на шероховатых частях поверхности объекта, то есть речь идёт об электромагнитном воздействии на него.

Именно эти воздействия, главным из которых является третье, используются в экспериментах по низкоэнергетическим ядерным реакциям (LENR), в которых наблюдаются взаимные превращения химических элементов в концентрациях, заметно превышающих возможные погрешности измерений [11, 12, 13, 14], причём происходит выделение избыточной энергии и отсутствует традиционная для ядерных реакций радиоактивность. Общей чертой всех указанных экспериментов как раз и являются большие значения плотности тока, то есть высокая концентрация электронов на некоторых участках исследуемых образцов.

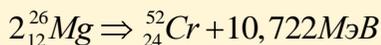
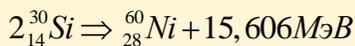
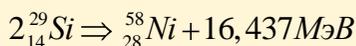
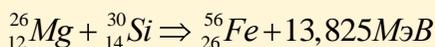
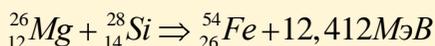
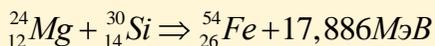
В статье [15] выдвинуто предположение о том, что при большой концентрации происходит прямое спаривание электронов с антипараллельными спиновыми магнитными моментами. Это достигается путём туннелирования через кулоновский потенциальный барьер в область доминирующих значений отрицательной энергии спин-спинового взаимодействия. Наиболее благоприятные условия для такого спаривания обеспечиваются при большой поверхностной плотности отрицательного заряда, в особенности на металлических остриях, находящихся под высоким потенциалом. Размер электронной пары определяется геометрией потенциальной ямы на графике зависимости энергии электрон-электронного взаимодействия от расстояния и имеет величину порядка классического радиуса электрона $2,8 \cdot 10^{-15}$ м.

Отклик пары на внешнее постоянное электрическое поле выражается в её вращении вокруг общего центра масс в плоскости, ортогональной вектору напряжённости внешнего электрического поля. Коэффициент пропорциональности (гироэлектрическое отношение) между частотой вращения пары и напряжённостью электрического поля оценен в [15] теоретически. Вращение электронных спиновых магнитных моментов приводит к появлению внутреннего электрического поля, которое полностью компенсирует внешнее и вызывает перемещение центра масс пары ортогонально вектору внешнего электрического поля, так что пара выталкивается из этого поля вдоль эквипотенциальной поверхности. Такое движение является электрическим аналогом эффекта Мейснера-Оксенфельда. Его впервые наблюдал профессор Н. П. Мышкин в 1899 г. [16].

Убедительным экспериментальным доказательством существования спаренных электронов служит явление резонансного поглощения энергии переменного электрического поля структурными продуктами коронного разряда на отрицательно заряженном острие [17, 18]. Оно происходит при частоте, связанной с напряжённостью постоянного электрического поля (при его небольших значениях) линейной зависимостью. Коэффициент пропорциональности в этой зависимости близок к теоретическому. Следовательно, экспериментально измеренная частота резонансного поглощения энергии переменного электрического поля очень близка к теоретической частоте вращения электронной пары в приложенном постоянном электрическом поле.

Вследствие неожиданных особенностей своего поведения во внешнем электрическом поле, спаренные электроны ускользают от обычного наблюдения и остаются в тени внимания исследователей. Такая «самомаскировка» электронных пар препятствует оценке их возможной значимости во многих природных процессах и явлениях. С учётом указанных свойств, в [15] предположена способность спаренных электронов участвовать в «холодных» ядерных реакциях в качестве своеобразного катализатора процесса, поскольку они движутся ортогонально вектору напряжённости электрического поля и способны проникать в пространство между ядром атома и его электронной оболочкой, приводя, возможно, к её возмущению и сближению ядер. С этих позиций приобретённый метеором отрицательный заряд может служить решающим фактором для инициализации низкоэнергетического ядерного синтеза.

В результате исследований установлено, что главными минералами изученных фрагментов Челябинского метеорита являются оливин $(\text{Fe},\text{Mg})_2\text{SiO}_4$ и пироксен $(\text{Mg},\text{Fe})_2\text{Si}_2\text{O}_6$ [6]. В нём присутствуют также самородное железо и никель. Поэтому возможные низкоэнергетические реакции природного ядерного синтеза могут выглядеть так:



Ядра магния и кремния сливаются, образуя стабильный изотоп железа, либо два ядра кремния превращаются в ядро никеля или же два ядра магния превращаются в ядро хрома. Ядро кислорода в этом процессе не участвует, так как является дважды магическим и обладает большей стабильностью. Во всех этих реакциях выполняются законы сохранения заряда, числа нуклонов и изотопического спина. Энергетический выход реакции вычисляется по разности энергий покоя исходных и конечного продукта [19]. Инициатором реакции, как упоминалось, могут служить спаренные электроны. В дальнейшем, по мере тепловыделения,

реакция может стать самоподдерживающейся, что, по-видимому, и произошло в Челябинске. Продукты реакции мгновенно испарились, образовав в воздухе густой след, который понемногу рассеялся, не вызвав радиоактивных осадков, которых там и не было. Для энергии взрыва 440 килотонн ($1,841 \cdot 10^{15}$ Дж) требуется $6,43 \cdot 10^{26}$ слияний ядер по первой из указанных реакций, то есть 32 кг кремния и 25,6 кг магния, которых в веществе метеора имелось в избытке.

Характер протекания процесса должен зависеть от агрегатного состояния, температуры, давления и концентрации исходных продуктов, а также от параметров электрического воздействия на них. Не исключено и даже более вероятно, что в определённых условиях такие реакции могут протекать спокойно, без взрыва, поэтому их дальнейшее изучение представляется весьма перспективным в плане получения дешёвой и чистой ядерной энергии.

Литература

1. List of meteor air bursts, https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_meteor_air_bursts
2. <http://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?release=2013-061>
3. d'Alessio, S.J.D. Comet induced nuclear fusion in the atmosphere / S.J.D. d'Alessio, A.A. Harms. // Annals of Nuclear Energy. – 1988. – V.15 (12). – pp. 567–569.
4. d'Alessio, S. The nuclear and aerial dynamics of the Tunguska Event. / S. d'Alessio. // Planetary and Space Science. – 1989. – V.37 (3). – pp. 329–340.
5. Greenberg J.M. Making a comet nucleus. / J.M. Greenberg . // Astronomy and Astrophysics. –1998. – V. 330. pp. 375 - 380.
6. Результаты изучения Челябинского метеорита в Институте геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского (ГЕОХИ РАН). Пресс-конференция. <http://www.youtube.com/watch?v=VsGeD2ueyHU>
7. Don Yeomans & Paul Chodas NASA/JPL Near-Earth Object Program Office March 1, 2013 http://neo.jpl.nasa.gov/news/fireball_130301.html
8. Поражающие факторы ядерного взрыва. http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B6%D0%B0%D1%8E%D1%89%D0%B8%D0%B5_%D1%84%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B_%D1%8F%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B2%D0%B7%D1%80%D1%8B%D0%B2%D0%B0
9. В.В.Бусарев. Метеоры и метеориты. <http://nebma.sai.msu.ru/Home/SolarSystem/meteor/meteor.htm>
10. Garrett H.B. The charging of spacecraft surfaces. / H.B. Garrett // Reviews of Geophysics and Space Physic. – 1981. – V. 19, N4. – pp. 577-616.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/RG019i004p00577/abstract>

11. Балакирев В.Ф. Взаимопревращения химических элементов / В.Ф. Балакирев, В.В. Крымский, Б.В. Болотов и др. Под ред. В.Ф. Балакирева. – Екатеринбург: УРО РАН, 2003. – 97 с.

<http://www.electrosad.ru/files/LENR/ICE.pdf>

<http://model.susu.ru/transmutation/cntnts.htm>

Urutskoev L.I. Review of experimental results on low-energy transformation of nucleus. / L.I. Urutskoev // Ann. Fond. L.de Broglie. – 2004. – V. 29, Hors Serie 3. – pp. 1149 - 1164.

Urutskoev L.I. Observation of transformation of chemical elements during an electric discharge. / L.I. Urutskoev, V.I. Liksonov, V.G. Tsinoev. // Ann. Fond. L.de Broglie. – 2002. – V. 27, N4. – pp. 701 - 726.

12. Adamenko S. Controlled Nucleosynthesis. Breakthroughs in Experiment and Theory, Series: Fundamental Theories of Physics, V. 156. / S. Adamenko, F.Selleri, Alwyn van der Merwe (Eds.), – Dordrecht: Springer. 2007. – 780 p.

13. Andrianov В.А. Resonance absorption of μf electric field energy by negative point-to-plane gap. / В.А.Андрьянов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Математика. Физика. Химия». – 2003. – Вып. 4. – № 8(24). – С. 46 – 50. http://pdf.vestnik.susu.ac.ru/mpc/04/10p046_Andrianov.pdf

14. Мышкин Н.П. Поток электричества в поле заряженного острия и его воздействие на диэлектрик./ Н.П.Мышкин. – Варшава: Типография акционерного общества С.Оргельбранда и Сыновей, 1900. – 88с.

15. Andrianov В.А. Direct pairing of electrons. / В.А.Андрьянов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Математика. Физика. Химия». – 2003. – Вып. 4. – № 8(24). – С. 41 – 45. http://pdf.vestnik.susu.ac.ru/mpc/04/09p041_Andrianov.pdf

16. Б.А.Андрьянов. Письма в Журнал технической физики, 2000, т.26, вып.6, с.12 - 17.

[Andrianov В.А. Electrical analog of magnetic resonance. Technical Physics Letters 2000. V.26, issue 3: 228-230].

17. Nucleus ground and isomeric states parameters search engine. <http://cdfc.sinp.msu.ru/services/gsp.en.html>

УДК 523.68 + 539.172.17

25 апреля 2013 г.

Natural low energy nuclear fusion reaction

Andrianov В.А.

aba@susu.ac.ru

National Research South Ural State University, Chelyabinsk

Abstract

Hypothesis is put forward explaining a superpower flash, a shock wave and instant evaporation of the most part of Chelyabinsk meteor by the emergence of conditions for a low energy fusion exothermic reaction between Mg and Si nuclei contained in olivine and pyroxene, which were found in the meteorite. The possible initiators of that reaction are considered. They are supposed as common for the known experiments of similar type.

Key words: meteor, fireball, explosion, olivine, pyroxene, isotopes, silicon, magnesium, iron, nickel, chromium, nuclear fusion, LENR

Andrianov Boris Andreevich is Cand. Sc. (Engineering) Associate Professor, General and Experimental Physics Department, South Ural State University.



Андрианов Борис Андреевич – кандидат технических наук, доцент, кафедра общей и экспериментальной физики, Физический факультет, Южно-Уральский государственный университет.
E-mail: aba@susu.ac.ru

