

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
РУССКОГО ФИЗИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ЖУРНАЛ
РУССКОГО ФИЗИКО–ХИМИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА:

ЖРФХО,

Том 90, Выпуск № 1

Перезапущен под этим именем в 2015 году

Продолжение научного журнала ЖРФХО
РУССКОГО ФИЗИКО–ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА, 1872–1930,
возобновивших свою общественную, научную
и издательскую деятельность в России
16 апреля 1991 г.

Публикует:

- наиболее актуальные, полезные, оригинальные работы соотечественников по всем отраслям естествознания;
- письма читателей и научные статьи, программы и методики, рекламу, технические предложения, анализ, обзор, прогноз;
- энергетика, экология, охрана здоровья, сельское хозяйство, промышленность, техника, технология, экономика, наука.

*Не чины и звания, ни возраст и профессия авторов,
а степень общественной пользы и оригинальность их мысли –
единственный критерий отбора работ для публикации*

Приоритетная защита всех публикуемых материалов. Предназначен для всех, кому не безразличны современные земные проблемы, кто ищет конкретное поле деятельности для эффективного приложения своих интеллектуальных способностей.

ДЕВИЗ ЖУРНАЛА:

«Новое искание Истин – только это и есть Наука»

Д.И. Менделеев

ФУЛЬГУРИТЫ, БОЛИДЫ, ВУЛКАНЫ И ПЛАНЕТАРНЫЕ ЯДРА: ЕСТЬ ЛИ ОБЩЕЕ?

Андреанов Б.А.

Аннотация

В продолжение гипотез образования в Колымском фульгурите железа и серы в результате LENR-слияния двух ядер кремния или кислорода прослежен общий механизм появления атомов фосфора, марганца и титана в фульгуритах и магматических сфероидах. Ядро марганца образуется при слиянии ядер алюминия и кремния, а ядро титана – при слиянии двух ядер натрия. Объяснено возникновение изотопов никеля в железных метеоритах.

На основе предложенных реакций построена гипотеза формирования планетарных ядер.

Ключевые слова: LENR, изотопы, кремний, сера, кислород, фосфор, натрий, алюминий, марганец, титан, железо, никель, фульгурит, троилит, шрейберзит, метеорит, планетарные ядра, Ио.

Со школьной скамьи в качестве догмы принято считать, что всё разнообразие стабильных химических элементов на Земле и в космосе имеет звёздное происхождение, сформированное в очень далёком прошлом и не подверженное с тех пор никаким изменениям. Однако непоколебимое убеждение в том, что условия для естественного взаимопревращения элементов могут достигаться исключительно только внутри звёзд, давно уже противоречит многочисленным экспериментальным фактам и природным наблюдениям.

В работах [1,2] сообщается об исследовании Колымского фульгурита, образованного в результате удара молнии в аллювиальный глинистый сланец.

В нём были обнаружены металлические сфероиды диаметром не более 3 мм, состоящие из безникелистого шрейберзита Fe_3P , α -железа и троилита FeS – редких железосодержащих минералов, более характерных для метеоритов. Отмечено, что троилит имеет

подчинённое значение, он расположен в шрейберзите, часто на периферии сфероидов. Части галек, оплавленные до шлака, содержат α -железо и шрейберзит. Важное замечание: на удалении от центрального канала в гальке эти минералы не отмечаются, что определённо указывает на непосредственную причинно-следственную связь формирования данных минералов с молниевым разрядом.

Заметим, что фосфор вообще редко встречается в фульгуритах [3]. Так или иначе, остался открытым вопрос: откуда могли взяться в аномальных концентрациях соединения железа, фосфора и серы? Этот вопрос даже не обсуждался. Возможное предположение о химическом восстановлении железа и повышении его концентрации за счёт возгонки легкоплавких элементов (серы и фосфора) не выдерживает критики, так как эти элементы в заметных количествах присутствуют в металлических сфероидах.

Результаты работ [1,2] были перепроверены и подтверждены другой группой исследователей из Екатеринбурга [4] (к сожалению, без ссылки на статьи [1,2]). Они сравнили Колымский фульгурит с Сихотэ-Алиньским метеоритом и пришли к выводу о земном происхождении металлических частиц первого.

Похожий по своему составу фульгурит был описан в статье [5]. Он состоял из множества крошечных железных сфер диаметром от 0,01 до 0,15 мм и нитей длиной в среднем 0,5 мм, перемешанных с небольшим количеством неметаллических грунтовых минералов. Около 95% зёрен представляли собой металлическое железо. Все неметаллические минеральные зёрна были менее 0,1 мм в диаметре и были определены как кварц, слюда, глина и некое подобие полевого шпата.

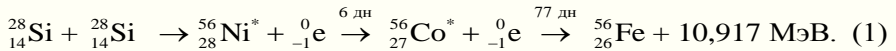
В работе [6] исследованы сферические минеральные образования размером 0,1 – 1,7 мм из вулканических пород Курильских островов и Камчатки. Они имеют магматическое происхождение и связаны с взрывным вулканизмом. Сфероиды состоят в основном из самородного железа и его оксидов, а также из стекла с высоким содержанием титана, железа и марганца. Максимальное содержание некоторых элементов в различных образцах чёрных стёкол приведено в следующей таблице:

SiO ₂	FeO	TiO ₂	MnO	Al ₂ O ₃ , %	Na ₂ O, %
32,52%	30,85%	48,15%	30,67%	8,90	2,38

Замечено, что главная проблема происхождения сфероидов до настоящего времени остаётся до конца не решённой.

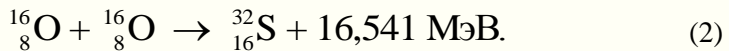
Сфероидные включения микронных размеров выявлены также при анализе кварцевого керна Кольской сверхглубокой скважины [7]. Одно из них было фосфатным и содержало 60% P_2O_5 , 17% Fe_2O_3 и 8,5% MnO , другое – железистым. Встречалось также самородное железо в виде округлых включений размером 0,5 – 1 мм.

В работе [8] выдвинута гипотеза о появлении железосодержащих минералов в фульгуритах в результате низкоэнергетических реакций ядерного синтеза (LENR). Согласно этой гипотезе, железо в фульгурите синтезировалось из кремния в результате нескольких LENR:



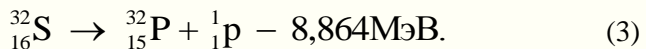
(Здесь и далее расчёты энерговыделения выполнены на основе данных [9]).

Слияние двух оставшихся в SiO_2 атомов кислорода даёт один атом серы:

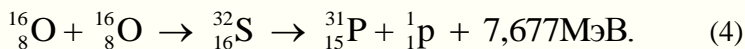


Таким образом, в результате LENR две молекулы SiO_2 превращаются в два атома серы и один атом железа, выделяя суммарную избыточную энергию около 44 МэВ. Такая догадка косвенно подтверждается присутствием значительного количества серы в троилите фульгуритов [8]; логично считать сам троилит продуктом LENR-реакций (1) и (2).

Однако на этом процесс не заканчивается. В момент своего образования атом серы может испустить протон и превратиться в атом фосфора:

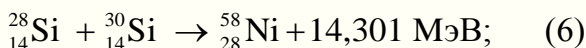
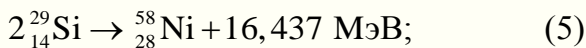


Несмотря на эндотермичность такой реакции, общий энергетический баланс реакций (2) и (3) получается положительным:



Так возникают шрейберзит, альфа-железо, а также окислы фосфора.

Шрейберзит в Колымском фульгурите не содержит никель. Тем не менее, его отсутствие не означает запрета на его появление, ибо в метеоритах он есть. Как же появляется никель в метеоритном шрейберзите? Здесь, кроме ${}^{28}\text{Si}$, участвуют ещё два изотопа кремния ${}^{29}\text{Si}$ и ${}^{30}\text{Si}$, которые в результате ядерного синтеза превращаются в стабильные изотопы никеля ${}^{58}\text{Ni}$ и ${}^{60}\text{Ni}$:



С учётом известных данных об относительной распространённости указанных изотопов кремния на Земле (${}^{28}\text{Si}$ – 92,230%, ${}^{29}\text{Si}$ – 4,683%, ${}^{30}\text{Si}$ – 3,087%)[9] и в рамках предположения о несущественном отличии этой распространённости в метеоритах, наибольший вклад следует ожидать от реакций (1), а наименьший

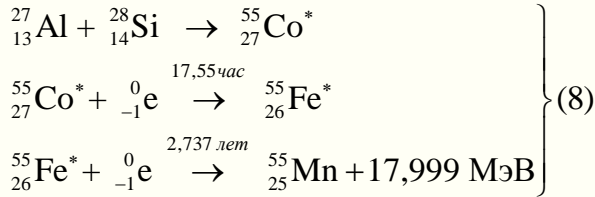
– от реакций (5 – 7). В метеоритах эти реакции могут происходить как при их движении через земную атмосферу[10], так и в космосе при ударах молний в астероиды и ядра комет [11]. Отсутствие никеля в Колымском фульгурите может быть вызвано двумя причинами: реакции (5 – 7) могли не произойти из-за неподходящих для них условий, либо изотопный состав кремния в месте удара молнии на Колыме был обеднён изотопами ${}^{29}\text{Si}$ и ${}^{30}\text{Si}$.

Этим сюрпризы фульгуритов не исчерпываются. В статье [12] описан марганцевый фульгурит с таким составом:

Кварц (SiO_2)	42,08 %
Железо и алюминий ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$)	6,70 %
Диоксид марганца (MnO_2)	48,30 %

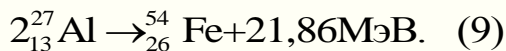
В данном месте в штате Небраска на ограниченной площади около акра было обнаружено 30 или 40 таких марганцевых фульгуритов. Никаких месторождений в этом месте не было, фульгуриты залежали в твёрдом, вязком, мелкозернистом глинистом песчанике до глубины, достигающей трёх футов.

Резонно предположить, что марганец в таких рекордных количествах мог образоваться только в результате LENR при слиянии ядер алюминия и кремния:



Ядра ${}_{13}^{27}\text{Al}$ и ${}_{14}^{28}\text{Si}$ образуют изотоп кобальта ${}_{27}^{55}\text{Co}^*$ с периодом полураспада 17,55 час, который в результате электронного захвата превращается в изотоп железа ${}_{26}^{55}\text{Fe}^*$ с периодом полураспада 2,737 лет, тот также захватывает электрон и получается стабильное ядро марганца ${}_{25}^{55}\text{Mn}$. Таким образом, алюминий и кремний находятся в этом глинистом песчанике не случайно: они играют важнейшую роль в образовании марганца и железа. Это позволяет надеяться на перспективное использование реакции (8) в прямом производстве марганца без поиска и разведки марганцевых руд.

Наряду с этим можно предположить дополнительный возможный механизм возникновения железа в указанном фульгурите, кроме реакции (1), как результат прямого слияния двух атомов алюминия:

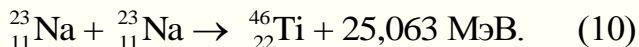


Заметим, что прослеживается общий механизм появления металлических сфероидов в фульгуритах и вулканических породах: извержения вулканов нередко сопровождаются молниями, в обоих случаях действуют высокие температуры и огромные давления.

Следовательно, можно обоснованно предположить одинаковый сценарий возникновения соединений марганца (8), обнаруженных в [6, 7, 12].

Можно также объяснить появление титана в магматических сфероидах [6].

Оно связано с непосредственным слиянием двух ядер натрия:



Природная распространённость указанного изотопа титана составляет 8,25%, так что если в результате масс-спектрометрического анализа магматических сфероидов удастся установить существенное превышение над этим значением, то происхождение сфероидов в результате LENR можно будет считать доказанным.

Оказывается, продукты реакций (8-10) уже наблюдал экспериментально профессор В.В. Крымский [16]. После непродолжительного воздействия наносекундными электромагнитными импульсами на алюминиевые, цинковые и шлаковые расплавы с примесями кремния и натрия он обнаружил неожиданное повышение концентрации марганца в 3 раза, железа – в два раза и окиси титана – почти в два раза. В.В. Крымский также, по-видимому, впервые предположил реакцию (9) (формула (5.15) в [16]).

Приведённое понимание происхождения железа, фосфора, серы и марганца в фульгуритах позволяет предложить альтернативную гипотезу образования железного (или железо-никелевого) ядра у всех планет земной группы, а также Луны и спутников Юпитера Ио, Европы и Ганимеда. У Меркурия это ядро занимает 70% массы [13], у Венеры – 25%, у Земли – 32%, у Марса – 12%, у Луны – 1%. Наличие железного ядра предполагается даже у некоторых астероидов радиусом не менее 25 км [14].

Впечатляющий разброс указанных значений наводит на мысль о том, что железо в этих ядрах синтезировалось (а возможно, и продолжает синтезироваться) из кремния в результате нескольких LENR (1). К такой догадке приводит, например, наличие легких элементов (калия и серы) на поверхности Меркурия, что исключает гипотезу об их испарении в результате катастрофического ударного столкновения с планетой [13].

Имеются (или имелись в прошлом) все условия для протекания LENR [10] в недрах планет: высокое давление, температура и плотность электрического тока, переносимого отрицательными зарядами (как известно, большая часть молний на Земле несёт именно отрицательный заряд [15] и сам электрический заряд Земли имеет отрицательный знак). Энерговыделение реакций (1-4) вполне способно обеспечить значительный разогрев недр ряда планет земной группы без необходимости привлечения сомнительных представлений о нагревании либо

за счёт радиоактивного распада, либо из-за чрезвычайно медленных процессов остывания раскалённой в далёком прошлом планеты.

Дополнительным признаком протекания LENR в земных недрах служит также значительное выделение серы и сернистого газа либо непосредственно при извержениях вулканов, либо в результате вулканической активности в недавнем прошлом. В самом деле, существование сернокислотных озёр и осаждённой серы в различных местах Земли трудно согласуется с представлениями об умеренной средней концентрации этого элемента в земной коре (около 0,05%), однако находит естественное объяснение с позиций реакции (2). Наиболее ярким, почти фантазмагорическим примером косвенного подтверждения этой реакции служат серные озёра и серные извержения многочисленных вулканов на небольшом спутнике Юпитера Ио [8]. Такое количество серы не укладывается в какое-либо разумное объяснение, кроме LENR. Не случайно в диссертации [14] экспериментально изучена роль серы и фосфора в возможном формировании и эволюции железо-никелевых метеоритов, которые рассматриваются как осколки астероидных ядер.

К числу LENR-реакций можно отнести также взрыв Челябинского метеорита, эквивалентный 0,44 Мт ТНТ [10], а также Тунгусский феномен (10÷15 Мт ТНТ). Кстати, в своей точке зрения на упомянутые события автор оказался не одинок. Трагически погибший исследователь Алексей Васильевич Золотов пришёл к выводу, что взрыв Тунгусского космического тела произошёл не за счёт его кинетической энергии, как считалось ранее, а за счёт большой концентрации внутренней энергии самого тела в малом объёме, причём существует большая вероятность того, что этот взрыв мог иметь ядерный характер [17].

Такой вывод подкрепляется не только Гунгусским и Челябинским событиями, но также и недавним взрывом Мичиганского болида [18]. Его поперечное сечение не превышало 1,8 м, а скорость была 16 км/с. При гораздо меньшей массе (на 4 порядка) по сравнению с Челябинским болидом и относительно небольшой скорости, объявленная NASA энергия взрыва составила 10 тонн ТНТ, т.е. $4,18 \cdot 10^{10}$ Дж. Между тем, расчётная кинетическая энергия болида, если принять его плотность за 3200 кг/м^3 (плотность хондритов), была $1,31 \cdot 10^{12}$ Дж или 313 тонн ТНТ. Вдобавок, взрыв вызвал землетрясение магнитудой 2 балла. Следовательно, масса и скорость не являются критичными параметрами для возможности мгновенного взрыва и допускают вариации в широком диапазоне, то есть болиды, казалось бы, должны взрываться гораздо чаще, как так баллистическая волна, якобы ответственная за взрыв, всегда их сопровождает. Тот факт, что на самом деле этого не происходит, определённо указывает на правоту взглядов А.В. Золотова.

Итак, в приведённых примерах, на первый взгляд, далёких друг от друга, выявлено немало сходных характерных черт, позволяющих объединить их, рассмотреть как единое целое и правдоподобно объяснить общую картину природных низкоэнергетических реакций ядерного синтеза. Вот почему вопрос, поставленный в заголовке настоящей статьи, всё более становится риторическим. Захватывающие перспективы этого класса реакций сулят огромные возможности, разумное использование которых, вполне вероятно, поможет в недалёком будущем решить многие проблемы цивилизации.

Список литературы

1. Минюк П.С., Пляшкевич А.А., Субботникова Т.В., Альшевский А.В. Магнетизм минеральных фаз Колымского фульгурита. В сб. Палеомагнетизм и магнетизм горных пород. // Материалы международной школы-семинара 7 – 12 октября 2013 г. Казань. С.156 –162.
2. Пляшкевич А.А., Минюк П.С., Субботникова Т.В., Альшевский А.В. Новообразованные минералы системы Fe–P–S в фульгурите Колымский // Доклады Академии наук. 2016. Т. 467, № 5. С. 576–579.

3. Sheffer A.A. Chemical Reduction of Silicates by Meteorite Impacts and Lightning Strikes. //Dissertation. The University of Arizona. 2007.

4. M. Yu. Larionov, A.V.Chukin, G.A. Yakovlev and T.A. Khasanov CRYSTAL STRUCTURE AND CHEMICAL COMPOSITION OF METAL PARTICLES FROM KOLYMSKIY FULGURITE. //80th Annual Meeting of the Meteoritical Society 2017 (LPI Contrib. No. 1987).

5. Riley C.M.. An iron fulgurite from Nebraska. //Bulletin of the University of Nebraska State Museum, 1959, Vol. 4, No5, P. 82-88. SEPTEMBER

6. Сандиминова Е.И. Сферические минеральные образования вулканических пород Курильских островов и Камчатки. //Диссертация. Петропавловск-Камчатский. 2008. Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН.

7. В.П. Лютоев, В.Н. Филиппов. Редкоземельные микросфероиды в жильном кварце архейских комплексов Кольской сверхглубокой скважины (КСГС). // Наноминералогия. Ультра- и микродисперсное состояние минерального вещества. – СПб.: Наука, 2005. – 581 с. стр. 290-300.

8. Андрианов Б.А. Вероятные продукты низкоэнергетических реакций ядерного синтеза в телах Солнечной системы. //«ЖРФХО», Том 89, Вып. 1 (2017г.), стр. 87-95.

[http://www.rusphysics.ru/files/Andrianov.Veroyatnye-produkty.\(89-1\).pdf](http://www.rusphysics.ru/files/Andrianov.Veroyatnye-produkty.(89-1).pdf)

9. Nucleus ground and isomeric states parameters search engine. April 10, 2013. <http://cdf.se.sinp.msu.ru/services/gsp.en.html>

10. Андрианов Б.А. Природная низкоэнергетическая реакция ядерного синтеза // Изв. УГГУ. 2013. Вып.3 (32) . С. 12 – 16.

11. Дмитриев Е.В. Субтектиты и происхождение тектитов // Околосолнечная астрономия и проблемы изучения малых тел Солнечной системы. Тезисы докладов. Обнинск, 25-29 октября. 1999. С. 38-39.

12. Cook H. J. Manganese Fulgurites. // Nebr. State Museum, 1925, Bull. 5, vol. 1. P. 41-44.

13. [https://en.wikipedia.org/wiki/Mercury_\(planet\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Mercury_(planet))

14. Chabot N. L. Geochemical studies of the cores of terrestrial planetary bodies. //Dissertation. The University of Arizona. 1999.

15. Юман М. Молния. М.:Мир. 1972. 328 стр.

16. Крымский В.В. Преобразование элементов под действием наносекундных электромагнитных импульсов. //В сб. «Взаимопревращения химических элементов», Под ред.В.Ф. Балакирева. Екатеринбург: УРО РАН, 2003.

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

17. Золотов А.В. Проблема Тунгусской катастрофы 1908 г. Минск, «Наука и техника», 1966. С. 155–191.

18. https://blogs.nasa.gov/Watch_the_Skies/category/msfc-meteoroid-environment-office/



Андреианов Борис Андреевич, – кандидат технических наук, доцент, г. Челябинск, научный эксперт Русского Физического Общества. E-mail: borisandr74@gmail.com

