

УДК 533.9.03-551.594

ПРИРОДА ШАРОВОЙ МОЛНИИ

Леонович В.Н.

*ФГУП «ФНПЦ Научно Исследовательский Институт**Измерительных Систем им. Ю.Е. Седакова»,**Нижний Новгород, Россия*

В работе В.Н. Леоновича «Природа шаровой молнии» изложена гипотеза, по которой веществом шаровой молнии является атомарный водород, находящийся в переходном возбужденном состоянии. Дипольные характеристики возбужденного состояния, возникающего в результате электролиза воды разрядом грозовой линейной молнии, предполагаются достаточными для образования жидкого атомарного водорода при нормальных климатических условиях. Произведены качественные и количественные оценки ожидаемых параметров гипотетического объекта. Получено хорошее совпадение предполагаемых свойств литровой капли жидкого водорода с реальными параметрами шаровой молнии.

Ключевые слова: шаровая молния, атомарный водород, эффект Штарка.

На основе анализа общедоступных сведений о свойствах Шаровой молнии выдвинута гипотеза, позволяющая объяснить эти свойства, и приведено ее обоснование. Шаровая молния это капля жидкого атомарного водорода.

1. Введение

О шаровой молнии (ШМ) собран большой объем информации описательного характера. Весь этот материал представляет собой свод свидетельских описаний случайных очевидцев, т.е. неподготовленных наблюдателей, большинство из которых, вероятно, находилось в состоянии естественного эмоционального возбуждения. Однако, принимая во внимание степень совпадения информации по результатам опроса более полутора тысяч свидетелей, произведенного И. Стахановым, совпадающие данные можно считать достаточно достоверными и пригодными для проведения аналитического исследования с целью выяснения природы ШМ.

К настоящему времени опубликовано не менее десятка гипотез по природе ШМ. Каждая из гипотез акцентирует внимание

на некоторых выделенных свойствах ШМ, в основном это излучение и взрывоспособность. Ни одна из существующих гипотез не объясняет все известные свойства в комплексе.

Предлагаемая гипотеза объясняет, или не противоречит, ни одной характеристике, описанной свидетелями. Все сведения о ШМ, использованные в статье, получены из личных бесед автора с очевидцами или из средств массовой информации, ссылающихся в основном на работы И. Стаханова.

При поиске решения, раскрывающего природу ШМ, был применен метод исследования «черного ящика», по понятным причинам использующий только имеющиеся наблюдения, без возможности применения дополнительных, целенаправленных испытаний. Однако накопленных данных достаточно и они очень разноплановы, что и позволило найти предлагаемое ниже решение. В работе не приводится последовательность логических построений, обобщений и заключений, которые привели к решению, а только сам результат.

Обоснование истинности решения проведено методом сравнения предполагаемых свойств гипотетического объекта с наиболее достоверными свойствами реальной шаровой молнии.

2. Используемые сведения

Наиболее достоверные сведения о шаровой молнии.

а) Объект шарообразной формы диаметром от 5 до 30 см. Форма ШМ незначительно изменяется, принимая грушеобразные или сплюснутые шарообразные очертания. Очень редко ШМ наблюдалась в форме тора.

б) ШМ светится обычно оранжевым цветом. Отмечены случаи фиолетовой окраски. Яркость и характер свечения схожи со свечением раскаленных древесных углей, иногда интенсивность свечения сравнивается со слабой электрической лампочкой. На фоне однородного излучения возникают и перемещаются более ярко светящиеся области (блики).

в) Время существования ШМ от нескольких секунд до десяти минут. Существование ШМ заканчивается ее исчезновением, сопровождаемым иногда взрывом или яркой вспышкой, способной вызвать пожар.

г) ШМ обычно наблюдается во время грозы с дождем, но есть отдельные свидетельства о наблюдении ШМ во время грозы без дождя. Отмечены случаи наблюдения ШМ над водоемами при значительном удалении от берега или каких-либо предметов.

д) ШМ плавает в воздухе и перемещается вместе с воздушными потоками, но при этом может совершать «странные» активные перемещения, которые явно не совпадают с движением воздуха.

е) При столкновении с окружающими предметами ШМ отскакивает как слабо накачанный воздушный шарик или заканчивает свое существование.

ж) При соприкосновении со стальными предметами происходит разрушение ШМ, при этом наблюдается яркая, для-

щаяся несколько секунд, вспышка, сопровождаемая разлетающимися светящимися фрагментами, напоминающими сварку металлов. Стальные предметы при последующем осмотре оказываются слегка оплавленными.

з) ШМ иногда проникает в помещение через закрытые окна. Большинство свидетелей описывает процесс проникновения как переливание через небольшое отверстие, очень малая часть свидетелей утверждает, что ШМ проникает через неповрежденное оконное стекло.

и) При кратком прикосновении ШМ к коже человека фиксируются незначительные ожоги. При контактах, закончившихся вспышкой или взрывом, зафиксированы сильные ожоги, и даже летальный исход.

к) Существенного изменения размеров ШМ и яркости свечения за время наблюдения не отмечается.

л) Существуют свидетельства о наблюдении процесса возникновения ШМ из электрических розеток или действующих электроприборов. При этом сначала возникает светящаяся точка, которая в течение нескольких секунд увеличивается до размера порядка 10 см. Во всех подобных случаях ШМ существует несколько секунд и разрушается с характерным хлопком без существенного вреда для присутствующих и для окружающих предметов.

3. Предлагаемое решение

Шаровая молния - это большая капля жидкого атомарного водорода, находящегося в возбужденном неустойчивом состоянии. Образование такого водорода происходит вследствие процесса электролиза воды под действием полей и токов природной, грозовой линейной молнии. Удельный вес жидкого водорода практически равен удельному весу окружающего воздуха, но это случайное совпадение.

Необычное агрегатное состояние атомарного водорода, само по себе претен-

дующее на статус открытия (и требующее подтверждения), доказывается существованием ШМ, свойства которых совпадают с легко предсказуемыми свойствами гипотетической капли. Физическую природу такого явления должны выявить последующие, целенаправленные исследования. Однако уже существующие результаты исследований в этой области позволяют сделать некоторые предположения.

При исследованиях электрического разряда над водной поверхностью [1], зарегистрировано расщепление молекул воды и образование атомарного водорода. При этом наблюдалось расщепление спектральной линии водорода, схожее с расщеплением при эффекте Штарка. (Эффект Штарка наблюдается в электрических полях разного типа и зависит от амплитуды этих полей. Кроме того, Эффект Штарка для атомарного водорода сопровождается образованием индуцированного дипольного момента атомов, обусловленного нарушением симметрии их электронной оболочки).

Таким образом, допущение о существовании жидкого агрегатного состояния атомарного водорода сводится к предположению о существовании остаточного индуцированного дипольного момента атомов, достаточного для формирования атомарных связей, обеспечивающих такое состояние при нормальных климатических условиях. Природная молния, в качестве генератора накачки для получения таких характеристик, явление вполне подходящее.

4. Сравнительный анализ

Проследим жизненный цикл гипотетического объекта (капли жидкого атомарного водорода), объемом один литр, и сравним его ожидаемые свойства с приведенным выше описанием природной ШМ.

Итак, при попадании молнии в водоем, в образовавшемся в воде токоведущем канале (стримере) произойдет электролиз воды и образование атомарного водорода с возбужденной электронной оболочкой,

который при благоприятных условиях может сконденсироваться в жидкость. Эта жидкость выталкивается из воды в **шарообразной форме** или, гораздо реже, в **форме тора** (по аналогии с дымными клубами импульсных процессов).

Если же молния попадет не в водоем, а в предмет с большой поверхностью, смоченной водой (крона дерева, промоченная земля), то также можно ожидать образование достаточного количества возбужденного атомарного водорода и конденсацию его, при благоприятных условиях, в жидкость, но в этом случае, скорее всего, в **форме шара**.

Образовавшийся объект будет **плавать (летать) в воздухе**, излучая **оранжевое, голубое или фиолетовое свечение** (спектральные линии излучения атомарного водорода).

В равновесном состоянии энергия температуры тела равномерно распределяется по всем степеням свободы внутренней структуры тела. В нашем случае состояние сугубо неравновесное. Подвижность электронов оболочки атомов водорода соответствует очень высокой температуре, тогда как все остальные степени свободы жидкого водорода соответствуют температуре, мало отличающейся от нормальной. Такое состояние приводит к видимости эффекта «холодного свечения».

Процесс излучения должен сопровождаться явлением, похожим на испарение. Нормализовавшиеся в процессе излучения атомы, утрачивают дипольный момент, а значит, и необходимые межатомные связи, переходят в газообразное состояние и, испаряясь, покидают объект, сгорая в кислороде окружающего воздуха. Сгорание, происходящее в непосредственной близости от поверхности объекта, будет вызывать на равномерном фоне основного излучения дополнительные, **перемещающиеся светлые блики**, а также реактивный двигательный импульс со случайно изменяющимся вектором тяги, что будет вызывать эффект **самопроиз-**

вольного «активного» перемещения объекта.

Интенсивность внешнего горения определяется скоростью испарения водорода, и незначительна (ведь объем ШМ практически не изменяется во времени), но вызвать **слабые ожоги при кратковременном контакте**, без нарушения поверхностного слоя натяжения, вполне способна.

Величина остаточного дипольного момента возбужденных атомов водорода определяет величину межатомных связей, и тем самым - температуру кипения формируемой жидкости. Если в процессе излучения амплитуда дипольных моментов атомов уменьшается постепенно, т.е. несколькими ступенями, то это должно приводить к постепенному снижению температуры кипения соответствующей жидкой фракции и к ее вскипанию в момент, когда точка кипения сравнивается с температурой объекта. При таком распаде объекта произойдет образование облака газообразного атомарного водорода с объемом, превышающим объем объекта почти в тридцать раз (из условия равенства удельных весов и величины объема газовых молей, равной 24л). В процессе смешения образовавшегося газообразного водорода с атмосферным кислородом возможно образование гремучего газа с **последующим взрывом или сильной вспышкой, способной вызвать пожар**. Закрытые помещения создают более благоприятные условия для взрыва в последней фазе.

Т.к. в природных условиях ШМ находится в постоянном контакте с кислородом воздуха без существенных последствий, то отсюда следует вывод, что жидкий атомарный водород инертен по отношению к молекулярному кислороду. Однако, как известно поверхность стальных предметов является катализатором для реакции $H_1 + H_1 = H_2$ (реакция используется на практике для сварки металлов, т.к. идет с выделением тепла, 400 кДж на 1 моль H_2 , это так называемая атомно-

водородная сварка), поэтому при контакте жидкого атомарного водорода со стальными предметами образуется естественная атомно-водородная горелка. При полном «сгорании» объекта объемом 1 л выделиться около 250 кДж тепла. По оценке И. Стаханова, в зафиксированных случаях оплавления металлических предметов должно потребляется около 50 кДж тепла. Даже при 70% потерь 250 кДж тепла достаточно, чтобы **несколько оплавить стальные предметы** с незначительной массой (коса, вилы и т.п.), тем более что в присутствии кислорода эта реакция может сопровождаться реакцией горения H_2 в кислороде.

Все количественные оценки, приведенные выше, произведены для объекта состоящего из чистого жидкого водорода. Однако, для соблюдения корректности, мы должны предположить наличие в рассматриваемом объекте растворенных примесей, на пример, азота или собственно воздуха. В этом случае все приведенные оценки нужно рассматривать как верхние границы возможных значений, а истинные значения будут зависеть от процента примесей.

Исходя из факта, что атомарный водород хорошо растворяется в некоторых твердых веществах, нельзя отрицать возможность того, что структура жидкого атомарного водорода способна обеспечить **проникновение объекта через тонкое стекло без заметного изменения формы объекта** (осмос). Сам факт такого проникновения требует дополнительной проверки, но явно не противоречит предлагаемой модели.

Способность объекта **перетекать через малые отверстия** под действием перепада давления (сквозняка) не вызывает сомнений.

При попадании грозовой линейной молнии в электропроводку и при наличии там влаги, допустимо предположить образование жидкого водорода в очень малом количестве в небольших полостях. При

наличии сквозняка или слабого тления с выделением дыма из такой маленькой порции может «выдуться» пузырь (по типу мыльного). Такой объект, внешне, будет очень похож на шарообразный. Однако, из-за малого объема формирующего вещества время жизни его значительно сократится (до **нескольких секунд**), и взрывной эффект при разрушении будет многократно слабее и, видимо, сравним с **сильным хлопком**. Свидетельские показания о разрушительных взрывах ШМ, возникших из электрических приборов, отсутствуют.

Суммируя выше изложенное, можно убедиться, что все предполагаемые свойства гипотетического объекта и свойства природной ШМ практически совпадают. Совпадение столь различных свойств и качеств, вряд ли может быть случайным, и является убедительным доказательством верности выдвинутой гипотезы. Гипотеза не объясняет причину совпадения удельного веса жидкого водорода и воздуха, но, скорее всего, это простое совпадение.

Подведем итог:

- ШМ является каплей жидкого атомарного водорода, образовавшегося в результате электролиза воды линейной атмосферной молнией;
- составляющий ШМ атомарный водород находится в возбужденном состоянии и производит спонтанное световое излучение, обусловленное не средней температурой, а неравновесной температурой электронов оболочки атомов;
- возбужденный атомарный водород имеет индуцированный дипольный момент, величина которого достаточна для образования его жидкого агрегатного состояния при нормальных атмосферных условиях;
- жидкий атомарный водород имеет удельный вес, практически совпадающий с удельным весом окружающего воздуха;
- жидкий атомарный водород при нормальных атмосферных условиях явля-

ется инертным по отношению к молекулярному кислороду воздуха.

Следует добавить. Жидкий водород, являясь элементом таблицы Менделеева, выделяется из остальных элементов тем, что его структура наиболее близка к плазменным структурам. Кроме того, связи электронов с ядром в нем явно ослаблены, а это позволяет сделать предположение, что жидкий атомарный водород мог бы оказаться полезным в качестве промежуточного продукта для получения некоторых типов плазмы.

5. Заключение

Высокая степень совпадения свойств гипотетического объекта со свойствами ШМ, является достаточным основанием для проведения практических исследований для подтверждения выдвинутой гипотезы.

Предложенная модель позволяет провести целенаправленные исследования и оптимизировать условия их проведения. Для создания искусственной ШМ в лабораторных условиях необходимо решить две основные задачи: во-первых, создать электрический разряд с требуемыми характеристиками; во-вторых, создать благоприятные условия для конденсации в каплю атомарного водорода.

Первая проблема решается подбором (или созданием) технических средств с необходимыми характеристиками, которые еще требуется определить методом проб.

Для решения второй, видимо, найдется множество вариантов. Можно предложить общую рекомендацию, по которой необходимо создать над водой замкнутое изолированное пространство с атмосферой без кислорода (чистый углекислый газ или смесь азота с углекислым газом) для исключения возможности образования гремучего газа, а разряд производить или под водой, или из воздуха в водяной фонтан. Тяжелая атмосфера из углекислого газа будет способствовать конденсации водорода в вершине ограничивающего

конуса. В смешанной атмосфере азота и углекислого газа возможно наблюдение плавающей ШМ. Температура среды, в которой будет происходить конденсация водорода, должна быть как можно меньше.

Для подтверждения гипотезы вовсе не требуется повторять природную «технологии». Можно попытаться получить атомарный водород, с требуемыми характеристиками, любым другим способом, на пример, производя многократный электрический разряд в среде водорода. Может оказаться, что технология атомно-водородной сварки уже давно в качестве промежуточного продукта «горения» использует вещество, формирующее ШМ.

Автор готов рассмотреть любые предложения по сотрудничеству в проведении необходимых исследований для подтверждения гипотезы о водородной природе ШМ и будет признателен любому, кто проведет эти исследования самостоятельно и сообщит ему об этом.

Практический совет. Если Вы не можете покинуть помещение, куда проникла ШМ, постарайтесь сжечь ее при помощи длинного предмета с металлическим наконечником (лыжная палка, швабра с держателем, подстаканник на бутылке), закрыв лицо и руки плотной толстой тканью. Действовать надо быстро.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Статья в материалах совещания: «Физика атмосферы: электрические процессы, радиофизические методы исследований» А.М. Анпилов, Э.М. Бархударов, В.А. Копьев, И.А. Косый Удар атмосферного электрического разряда о водную поверхность, Редактор Н.Н. Кралина, Типография Института прикладной физики РАН, 603950 Н.Новгород, ул. Ульянова, 46.

2. А.М. Прохоров: Большая Советская Энциклопедия (3 редакция).

NATURE OF THE BALL LIGHTNING

Leonovich V.N.

N. Novgorod, Russia

The work of V.N. Leonovich "Nature of the ball lightning" presents a hypothesis, that atomic hydrogen is the ball lightning substance being in the transient excited state. Dipole characteristics of the excited state, resulted from thunderstorm streak lightning strike water electrolysis, are considered to be sufficient for generating hydrogen in normal climatic conditions. Qualitative and quantitative assessments of the hypothetical object expected parameters were performed. Good compliance of the assumed parameters for one-liter drop of the liquid hydrogen with the ball lightning real parameters.

Key words: ball lightning, atomic hydrogen, Stark effect.