

Общероссийское научно-исследовательское объединение
«Космопоиск»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по исследованию феномена шаровой молнии

под ред. Довгошея В.А.

Запорожье
2008

Автор выражает благодарность Петухову А.Б. за предоставленный статистический материал и помощь в написании данных Рекомендаций.

Данные методические рекомендации разработаны для исследовательских групп и отдельных исследователей, ставящих перед собой цель изучения феномена шаровой молнии. Рекомендации разработаны на основе знаний, наработанных мировой наукой о шаровых молниях для подготовки наблюдательных и иных данных к статистической обработке и для повышения продуктивности исследований.

Данные рекомендации не ставят целью объяснение физической природы шаровой молнии с помощью какой-либо определённой гипотезы.

Цель данных рекомендаций – помощь исследователю в правильной организации работ с очевидцами шаровых молний и систематизации наблюдений.

Содержание

Введение	5
1 Предмет исследований – шаровая молния	7
2 Вопросы безопасности	11
3 Методики исследований	13
3.1 Фиксация случаев наблюдения шаровой молнии	13
3.2 Исследование остаточных явлений при воздействии шаровой молнии на окружающую среду	19
Заключение.....	21
Список литературы.....	22
Приложение 1. Форма для описания случаев визуальной фиксации явления шаровой молнии	23

Введение

Шаровая молния – физическое явление, представляющее большой интерес для современной науки. Больше века ученые бьются над разгадкой её физической природы, однако в результате в распоряжении исследователей имеется лишь ряд гипотез, в той или иной степени нашедших теоретическое подтверждение. Однако никаких однозначно и надежно доказанных на практике подтверждений этим гипотезам не существует. Количество научных публикаций, связанных с шаровой молнией с каждым годом растёт и на данный момент насчитывается более шести тысяч работ. Выдвигаются новые идеи по искусственному получению шаровых молний в лабораторных условиях, что дало бы возможность получить ответ о её физической природе, свойствах и областях дальнейшего применения в науке и технике.

Несмотря на обилие работ по данной тематике, основным источником сведений о шаровой молнии и по сей день остаётся наблюдение. В последние десятилетия накоплен обширный материал по наблюдениям, на основании анализа которого построены схематические условные модели для некоторых свойств шаровой молнии, объясняющие отдельные элементы её природы. Тем не менее, автор подчёркивает важность продолжения сбора информации о наблюдениях, т.к. качественный статистический анализ возможен лишь для больших массивов данных, а так как практически во всех

случаях приходится иметь дело с сообщением очевидца явления, то ставится под сомнение достоверность таких сообщений.

Данные методические рекомендации ориентированы на помощь исследователям в составлении массива наблюдений, при работе с очевидцами шаровых молний и расследовании случаев воздействия шаровой молнии на окружающую среду и человека. Далее будут указаны детали, на которые следует обращать исследователю внимание при расследовании фактов и работе с очевидцами, чтобы было возможно провести корректный статистический анализ, который позволил бы составить наиболее точные модели свойств и поведения шаровой молнии в некоторых типичных ситуациях.

1 Предмет исследований – шаровая молния

Шаровая молния внешне представляет собой светящееся сферическое образование небольших размеров, возникающее в нижних слоях атмосферы при определённых, на данный момент не установленных, условиях. Как показывает анализ собранного материала, для возникновения шаровой молнии условие непосредственной связи с грозой не является необходимым. Существует достаточно много случаев наблюдения шаровой молнии в ясную погоду. Однако практически во всех случаях прослеживается прямая или косвенная связь шаровых молний с электричеством (взаимодействие с электрической, телефонной сетью; взаимодействие с электроприборами, металлическими токопроводящими предметами; поражение людей электрическим током и др.). Все основные свойства шаровых молний определены на основе статистического анализа собранных сведений о наблюдениях с начала XX века. Статистику и некоторые описания наблюдений см. в [1,3,9,11]. Ниже приводятся некоторые характерные свойства шаровых молний.

Время жизни шаровой молнии может варьироваться от нескольких секунд до двух – четырёх минут. Обычному наблюдателю сложно идентифицировать вспышку продолжительностью менее секунды как шаровую молнию, особенно неподвижную, это может быть искра, дуговой или другой возникший при соответствующих условиях разряд, а наблюдаемые сферические свечения продолжительностью более

четырёх минут имеют, как устанавливается в последствии, другую природу. Автор считает, что, находясь в состоянии стресса в момент наблюдения, очевидец допускает большие неточности при оценке времени продолжительности наблюдения. Отдельного внимания заслуживает факт, что случаи наблюдения шаровой молнии с момента её возникновения до момента распада чрезвычайно редки, чаще она наблюдается с некоторого момента (момента обнаружения) до момента исчезновения из поля зрения или распада. В ответ на вопрос о её возникновении очевидцы описывали внезапное появление «из воздуха», а так же образование с дальнейшим увеличением размеров на краях металлических предметов и «вытекание» из розеток электрической и телефонной сети. На вопрос о распаде – беззвучное исчезновение, исчезновение с «хлопком»; нередко исчезновение сопровождается громким взрывом, не вызывающим повреждений или вызывающим незначительные повреждения, иногда сообщается об её уходе в землю или под воду.

Размеры шаровой молнии могут изменяться в процессе наблюдения, чаще всего её диаметр составляет от 5 до 40 сантиметров, наблюдаются и светящиеся шары меньшего диаметра, реже – большего, до 1 метра. Следует отдельно отметить такие её свойства, как возможность просачиваться в отверстия и щели, размеры которых гораздо меньше её размеров, и её стремление к сохранению и восстановлению сферической формы.

Анализируя *цвет* шаровой молнии, можно найти в описаниях различные указанные очевидцами цвета, однако

преобладают цвета, относящиеся к красному концу спектра (красный, оранжевый, желтый) и белый цвет. Что же касается её *температуры*, то многие очевидцы, наблюдавшие шаровую молнию с расстояния меньше метра, сообщают об отсутствии ощущения тепла, либо о незначительном ощущении тепла кожей.

Следует отметить *характер движения шаровых молний*. Часто наблюдается их спокойное перемещение с небольшой скоростью, до 1 м/с, реже – с большей, до нескольких метров в секунду, иногда скачкообразное. Нередко они движутся вдоль каких-либо продольных металлических объектов, не касаясь их (например, линии электропередач, трубопроводы и т.д.). Часто (но далеко не всегда) наблюдается движение шаровой молнии вместе с воздушным потоком. Выше было сказано, что они имеют способность проходить через отверстия и щели, размеры которых в несколько раз меньше диаметра молний. Дж. Барри в [1] отмечает способность шаровых молний проходить сквозь стены, однако автор ставит под сомнение данное утверждение – нет ни одного достоверного факта наблюдения процесса преодоления молнией такого препятствия, как стена. При прохождении через стёкла шаровая молния, как правило, оставляет в стекле отверстие с оплавленными краями.

Все приведенные выше свойства относятся к среднестатистической шаровой молнии, рассматриваемой как природное атмосферное явление. В настоящее время существуют способы искусственного получения короткоживущих светящихся сферических объектов, но на данное время нет доказательств, что они имеют идентичную с

шаровыми молниями природу, а, следовательно, могут обладать отличными от вышеприведенных объектов свойствами.

В следующем разделе будут рассмотрены вопросы безопасности человека при появлении вблизи него шаровой молнии.

2 Вопросы безопасности

Выше было отмечено, что практически во всех случаях наблюдения шаровой молнии прослеживается прямая или косвенная связь с электричеством, что, по сути, оправдывает её название и является единственным общим свойством шаровой молнии с линейной. Также в шаровой молнии содержится большое количество энергии, при определённых условиях высвобождающейся в окружающее пространство, иногда с нанесением ущерба окружающей среде в виде разрушений. Имеются факты, свидетельствующие о гибели людей при контакте с шаровой молнией. Исходя из всего этого, особо актуальными являются вопросы безопасности людей при появлении поблизости шаровой молнии.

В подавляющем большинстве случаев шаровую молнию всё же удавалось безопасно наблюдать. Поэтому, соблюдая некоторые меры безопасности, можно свести вероятность поражения к минимуму.

При попадании в такую ситуацию главное сохранять спокойствие и наблюдать, стараясь зафиксировать как можно больше деталей (подробнее см. в разделе 3 данных рекомендаций). Учитывая, что шаровая молния иногда движется с потоком воздуха, не следует делать резких движений, а тем более убежать от неё; по той же причине не стоит находиться на сквозняке. В случае её приближения желательно плавно отойти с пути её следования, не поворачиваясь к ней спиной. Так как до сих пор не выяснено, как шаровая молния воздействует на

различные материалы, то категорически не рекомендуется бросать в неё мелкие предметы и касаться более крупными, и тем более руками. Это может повлечь за собой взрыв молнии и вызвать удар электрическим током, некоторые из которых, согласно данным по наблюдениям, заканчивались летальным исходом. При прямом контакте шаровой молнии с человеком, пострадавшему необходимо оказать первую помощь как в случае поражения электрическим током и вызвать скорую медицинскую помощь. В случае, если прямой контакт человека с шаровой молнией не вызвал значительных поражений, пострадавшему всё равно необходимо пройти медицинский осмотр.

3 Методика проведения исследований

3.1 Фиксация случаев наблюдения шаровой молнии

На сегодняшний день основным источником сведений о шаровых молниях является наблюдение. Накопление фактологического материала по наблюдениям приводит к составлению массива данных для статистического анализа, который даёт возможность выявлять существующие свойства и закономерности. Проблема заключается в том, что разноплановые, не приведённые к одному шаблону данные являются непригодными для статистической обработки. Кроме того, возникает вопрос достоверности данных и ошибки наблюдателя, способность которого объективно оценить параметры наблюдаемого объекта в стрессовых ситуациях падает. Следовательно, основная задача на данном этапе – обеспечить фиксацию максимального количества необходимых деталей, сводя к минимуму ошибку наблюдения.

Следует отметить, что не все наблюдаемые сферические светящиеся объекты являются шаровыми молниями и имеют одну природу с ними [3,8]. Автор подчеркивает необходимость регистрации всех сферических светящихся образований без отсева на стадии составления массива данных. Ниже под объектом наблюдения подразумевается любое сферическое светящееся образование неизвестной природы.

Большое значение имеет тактика работы с очевидцами. При правильно организованной работе вероятность получения максимума объективных данных высока. При опросе очевидца

первым делом следует ему дать изложить информацию в свободной форме, после чего составить план вопросов для уточнения необходимых деталей. Использование анкет и других шаблонов при опросе очевидцев нецелесообразно ввиду потери тех данных, получение которых не предусмотрено в анкете (наблюдение шаровой молнии часто сопровождается нестандартными событиями, что делает невозможным составление идеальной анкеты). При очном опросе следует использовать криминалистические методики допроса свидетелей [2,7]. Заочный опрос с использованием переписки целесообразно проводить в два этапа – непосредственный рассказ очевидца в свободной форме и уточнение не указанных в рассказе деталей. Наличие конверта с обратным адресом в письме повышает вероятность скорого ответа. По завершению работы с очевидцем рекомендуется заполнить прилагаемую форму (см. Приложение 1), для упрощения дальнейшей систематизации данных.

Ниже приводятся характеристики, на которые следует обратить внимание при выяснении обстоятельств наблюдения.

Размер и форма. Помимо оценки размеров объекта и его формы (известны случаи, когда форма наблюдаемого объекта была отличной от сферической), необходимо указать, происходила ли трансформация объекта за время наблюдения (изменение формы, распад объекта на мелкие части, соединение нескольких объектов в один, наличие шлейфа из искр и т.д.). Для более точной оценки размеров объекта рекомендуется сравнение его с другими, известными объектами в поле зрения,

а так же использование угловых размеров на удалении от объекта.

Цвет и структура. Необходимо указать цвет объекта, а в случае изменения цвета – все цвета в той последовательности, в которой проходила их смена, если изменение цвета привязывается к какому-либо действию объекта (увеличению, соприкосновению с каким-то материалом и др.), отметить и это, указать равномерность окраски. Отдельно отметить характер структуры объекта (твёрдое матовое тело, вращающееся с видимым движением частиц на поверхности, с туманной оболочкой или без неё, сгусток пламени или др.), указать прозрачность объекта по видимости через него предметов, расположенным за ним. Дать примерную оценку яркости объекта.

Движение и воздействие на окружающую среду. Дать широкую оценку передвижениям объекта, указать характер движения (межоблачное, восходящее, нисходящее, параллельное земле, хаотическое, др.), по возможности приложить схематическую зарисовку траектории движения с указанием других объектов, к которым возможна привязка на местности и расположение наблюдателей, дать примерную оценку пройденному пути и скорости движения. Отметить корреляцию направления движения объекта с движением потоков воздуха, а так же корреляцию траектории объекта с расположением больших металлических предметов (трубопроводов, заземления, электропроводки в стенах и др.), в случае наблюдения на открытой местности - корреляцию траектории объекта с подземными пустотами и

коммуникациями. Отдельно отметить прохождение препятствий (прохождение через небольшие отверстия, щели, стёкла, стены – с указанием толщины и материала стен и др.). Описать характер взаимодействия объекта с окружающими предметами, отдельно указать как можно точнее материал предметов и по возможности, взять пробы для дальнейшего лабораторного анализа (см. раздел 3.2), акцентировать внимание на взаимодействии с металлическими предметами. В случае повреждений окружающих предметов по возможности дать оценку эквивалента энергии, необходимой для таких разрушений. В случае воздействия на человека – отметить характер повреждений (ожог от объекта или брызг, порождаемых объектом, степень ожога, потеря сознания и др.) и все возникшие в результате этого патологии, отметить объективные (ощущение тепла от объекта при наблюдении его с небольшого расстояния, покалывание, боль и др.) и отдельно субъективные ощущения от воздействия. В последствии желательно установить личность пострадавшего и связаться с ним для выяснений последствий от контакта с шаровой молнией.

В случае наблюдения *процесса возникновения* объекта детально описать процесс возникновения (внезапное или постепенное появление в воздухе, появление на металлическом предмете с последующим увеличением, появление после удара линейной молнии или др.); в случае наблюдения *процесса распада* объекта также описать этот процесс (бесшумное угасание в воздухе, уход в землю или под воду, взрыв с повреждениями или без них и т.д.). Следует как можно точнее

определить *продолжительность наблюдения* объекта, это позволит судить о времени его жизни. Если для определения продолжительности использовались часы, указать это, в случае приблизительной оценки времени наблюдателем зафиксировать и это. Указать *звуки и запахи*, относящиеся к объекту, сопровождающие его наблюдение. Обратит внимание на запах после распада объекта в месте его распада. Следует также обратить внимание на нехарактерные особенности объекта, не перечисленные выше, и зафиксировать их.

Отдельно описать *погодные условия* в момент наблюдения (температуру, влажность воздуха, ветер, осадки). Отметить связь с грозой, сейсмическими (землетрясения, извержения вулканов) или другими природными явлениями.

Необходимо как можно более точно указать место наблюдения объекта, лучше с указанием точных географических координат места, при невозможности – ограничиться детальным описанием местности с указанием расстояния до ближайшего населённого пункта и азимута на него. Если наблюдателей больше одного, желательно опросить всех по отдельности и на основании всех опросов восстановить близкую к истинной картину событий, если наблюдение массовое – достаточно опроса нескольких человек.

Если наблюдатель один, то для повышения достоверности рекомендуется всеми возможными способами проверить его данные.

Так же рекомендуется зафиксировать как можно больше данных о наблюдателе – фамилию, имя, возраст, образование, род занятий, физическое и психическое состояние здоровья на

момент наблюдения, контактные адреса и телефоны для связи. После опроса очевидца, на основании полученных данных рекомендуется заполнить прилагаемую форму для упрощения дальнейшей работы с данными.

3.2 Исследование остаточных явлений при воздействии шаровой молнии на окружающую среду

В случае установления воздействия шаровой молнии на окружающую среду, необходима оперативная организация работ на месте происшествия для точного установления обстоятельств прецедента и выяснения характера воздействий. Ниже приведены некоторые необходимые виды работ.

При наличии снимков самого объекта, после проведения над ними экспертизы на подлинность, необходимо сделать их анализ и установить размеры объекта, учитывая известные размеры других предметов в кадре. Учитывая данные наблюдателей, необходимо как можно более точно на месте установить картину происшедшего, выяснить, имелось ли воздействие объекта на электроприборы, работу электронной аппаратуры и на радиосвязь. В случае воздействия на предметы важно указать максимум информации о материале предмета. Следует учитывать, что шаровая молния возникает так же и вблизи места удара линейной молнии, поэтому важно различать последствия удара линейной и воздействия шаровой молнии.

Фотосъемка пораженного участка должна проводиться как локально, так и масштабно с другими находящимися рядом предметами (съемка комнаты, дома, двора, и т.д.). Отдельно необходимо выполнить макросъемку каждого пораженного предмета.

По возможности следует выполнить отбор проб материалов, подверженных воздействию для дальнейшего исследования, в случае воздействия на грунт – выполнить отбор

проб грунта по существующим методикам с отбором контрольного фонового образца.

Заключение

За полтора века наукой были предприняты десятки попыток объяснить физическую природу шаровых молний, однако ни одна из выдвигаемых гипотез не была полностью подтверждена на практике. Попытки получить шаровую молнию искусственно в лаборатории тоже не увенчались успехом, однако в результате некоторых экспериментов удаётся получить короткоживущие сферические светящиеся образования, которые, судя по их свойствам, имеют отличительную от шаровых молний природу. Единственный источник сведений о шаровых молниях – наблюдения, анализ которых позволяет делать выводы об их свойствах.

В этой работе автор попытался показать актуальность повышения качественного уровня фактологического материала и методы его повышения.

Список литературы

1. Барри Дж. Шаровая молния и чёточная молния/Пер. с англ. – М.: Мир, 1983.
2. Белозерова И.И. Криминалистика. Курс лекций. – М., 2002, Т. 16.
3. Гиндилис Л.М., Петухов А.Б. Сравнительный анализ временного распределения шаровых молний и аномальных аэрокосмических явлений над территорией СССР. М., 1982. (рукопись) - 25 с.
4. Главач Альберт. Молния и человек/Пер. со словацкого. – Алма-Ата: Казахстан, 1989. Стр. 40-57.
5. Имянитов И.М., Тихий Д.Я. За гранью законов науки. – М.: Атомиздат, 1980.
6. Леонов Р.А. Загадка шаровой молнии. – М.: Наука, 1965.
7. Лоер Влад. Криминалистика. Учебник для ВУЗов. – М., 2000, Гл. 20.
8. Лунев В.И.//Известия высших учебных заведений. №3. Физика. 1992.
9. Сингер С. Природа шаровой молнии/Пер. с англ. – М.: Мир, 1973.
10. Смирнов Б.М.//УФН. 1990. Т. 160, вып.4.
11. Стаханов И.П. О физической природе шаровой молнии.– М.: Энергоатомиздат, 1985.
12. Стекольников И.С. Изучение молний и грозозащита. – М.: Изд-во АН СССР, 1955.

№ _____

ФОРМА Ф1

для описания случаев визуальной фиксации явления шаровой молнии
(заполняется исследователем на основании опроса очевидца или собственного наблюдения)

1. Данные об очевидце

Фамилия:	Имя:	
Отчество:	Пол: М / Ж	Возраст:
Отметка о состоянии здоровья очевидца на момент наблюдения:		
Другие очевидцы, находившиеся рядом на момент наблюдения:		
Контактная информация / другие данные:		

2. Характеристики наблюдения

Дата и время наблюдения: " " г. : (время местное)
Продолжительность наблюдения:
Место наблюдения, страна: регион:
Точные координаты места / точное описание:
Количество наблюдателей:

3. Характеристики наблюдаемого объекта (шаровой молнии)

Форма:
Линейные / угловые размеры:
Цвет:
Структура:
Звук:
Запах:
Расстояние до объекта (в метрах): минимальное максимальное
Движение:
Воздействие на окружающие предметы:
Воздействие на человека:
Начало наблюдения:
Поведение объекта в процессе наблюдения:
Конец наблюдения:
Примечание:

4. Погодные условия в момент наблюдения

Температура воздуха:	Влажность воздуха:
Осадки:	Ветер:
Другие наблюдаемые атмосферные явления (гроза, торнадо и пр.):	

5. Заключение

--

Дата заполнения: " " 20__ г. Подпись: _____

Расшифровка подписи: _____

В.А.Довгошей. ОНИОО «Космопонск»