

# **О физике шаровой молнии как объекта комплексного пространства**

**В.В. Чернуха**

## **Аннотация**

В статье рассматривается физическая модель шаровой молнии как объекта комплексного пространства – пространства, имеющего действительные и мнимые измерения. Вещество шаровой молнии располагается не только в его действительном подпространстве, но и в поляризационно связанном с ним мнимом подпространстве физического вакуума. В этом подпространстве сила кулоновского взаимодействия меняет знак, и электрические заряды одного знака притягиваются, в результате чего находящееся в нем вещество образует неизвестную сегодня высокотемпературную сверхпроводящую фазу с поляризованными электрическими зарядами. Необычные свойства вещества в этой фазе проявляются в удивительных особенностях шаровой молнии, которые не находят объяснения в физике вещества, находящегося в действительном пространстве.

Впервые на основе единого физического подхода рассмотрены механизмы реализации широкого спектра свойств шаровой молнии, которые получены из прошедших статистическую обработку наблюдений. Результаты расчетов удовлетворительно коррелируют с наблюдательными данными.

## **Введение**

Шаровая молния (ШМ) – загадочное природное явление, реальность которого долгое время подвергалась сомнению, но во второй половине прошлого века проводившаяся исследователями статистическая обработка показаний очевидцев выявила схожесть описываемых ими свойств ШМ в разных регионах мира. Это привело к признанию феномена ШМ со стороны официальной науки, которая отнесла ее к разряду аномальных для нее явлений, не укладывающиеся в принятые сегодня физикой представления и закономерности. Но и среди аномальных явлений ШМ занимает особое место. Необычность и разнообразие ее свойств поставили перед физикой трудную задачу разгадки ее природы и экспериментального воспроизведения. Достаточно сказать, что сотни предложенных моделей оказались безуспешными в интерпретации совокупности ее свойств, хотя это пытались сделать такие выдающиеся физики как П.Л. Капица, Я.И. Френкель и др. В многочисленных моделирующих экспериментах удавалось получать светящиеся объекты, чем-то схожие с ШМ, но не идентичные ей. Воспроизводимость подобных экспериментов оставляла желать лучшего. Поэтому получаемые опытные результаты не дали надежную базу для выявления ее физики. ШМ остается белым пятном науки и сегодня.

Для автора феномен ШМ имеет особое значение, так как его наблюдение побудило задуматься о природе аномальных явлений, следствием чего стала разработка поляризационной теории, позволяющей выявлять их физику и физику других аномальных явлений. В 1985 г. в звездный августовский вечер автор с дочерью наблюдал примерно на

расстоянии четырех километров одновременное появление летящих строем на небольшой высоте 6 (или 7) одинаковых объектов, похожих на Луну, которые при подлете к освещенному поселку тихо, один за другим исчезали в одной точке. Это происходило примерно в течение 10 секунд. Явление было настолько неожиданным и кратким, что точно сосчитать число «лун» не удалось. Оценка их размеров дала масштаб примерно 10 м, а скорость движения порядка 50 м/с.

С этого видения началось изучение по литературе широкого спектра аномальных явлений, показавшее в итоге недостаточность для их понимания принятых физических представлений и закономерностей. В 1995 г. стало ясно, что эти представления необходимо расширить максимально с тем, чтобы аномальные явления стали для нас проявлением неизвестного мира с необычной физикой, новыми физическими закономерностями, сущностями и категориями, позволяющими интерпретировать любое аномальное явление, а известный нам физический мир был бы частью более общего мира. В результате такого обобщения в 2008 г. появилась поляризационная теория, оперирующая только тремя мировыми константами и потому претендующая на статус общей теории. Универсальность лежащего в ее основе поляризационного подхода была продемонстрирована в монографии «Поляризационная теория Мироздания» [1], где был рассмотрен широкий спектр явлений косной и живой материи, не укладывающихся в ложе ортодоксальной науки.

## 1. Подход и главные результаты поляризационной теории

В основе поляризационной теории лежат четыре исходных постулата новой физической концепции мироустройства [1], отражающих монофундаменталистское представление о единстве законов Природы на фундаментальном уровне.

В настоящее время нет ясности по таким мировоззренческим аспектам как происхождение материи и физических полей Вселенной. Нет ответа и на общий вопрос, откуда берутся ненулевые физические величины. Чтобы избежать таких «неудобных» вопросов, в первом постулате было принято, что не только Вселенная, но и все Мироздание возникли как возбуждение некоей внеприродной субстанции (*нуль-вакуума*), в которой все физические величины нулевые, посредством присущих ей и названных *поляризационными* процессов, сохраняющих равное нулю суммарное значение любой физической величины. Иными словами, изменения в Мироздании происходят посредством только таких нелокальных процессов<sup>1</sup>, в которых реализуются законы сохранения физических величин, что исключает появление в поляризационной теории нефизических результатов, имеющих место, например, в квантовой теории. Это есть обобщение известных законов сохранения, сформулированных сегодня для некоторых физических величин.

Согласно первому постулату, наша Вселенная могла возникнуть из нуль-вакуума только вместе с другой вселенной (названной *Антинегавселенной*), содержащей *антинегачастицы* – античастицы с отрицательной массой (*негамассой*), т. е. в отличие от

---

<sup>1</sup> В недавней экспериментальной работе группы Д. Андруса [Phys. Rev. Lett., 118, 133602 (2017)] обнаружено нелокальное рождение частиц ЭПР-пар. Это противоречит представлениям квантовой механики, но согласуется с положением поляризационной теории о нелокальности поляризационных процессов образования физических величин.

существующих представлений, Вселенная исходно не только массово-асимметрична, но и зарядово-асимметрична (другую пару образуют *Антивселенная* и *Негавселенная*, содержащие соответственно античастицы и *негачастицы* – частицы с негамассой). При поляризационном подходе отпадает необходимость объяснения, куда девалась антиматерия, родившаяся, как сейчас предполагается, в момент Большого взрыва вместе веществом Вселенной (нерешенная сегодня проблема зарядовой асимметрии). Поляризационный подход делает ненужным и саму гипотезу Большого взрыва, гипотезы темной энергии, инфляции, а также изотропии и однородности распределения вещества Вселенной (Космологический принцип, который, как выяснилось в последние годы, нарушается и на больших масштабах) [2, 3]. В этой поляризационной модели Вселенной наблюдающееся обилие легких элементов возникает не в результате высокотемпературного нуклеосинтеза в первые секунды существования Вселенной, а как результат происходящих в остывающей Вселенной низкоэнергетических ядерных реакций.

Важным постулатом поляризационной теории является предположение о существовании трех типов миров Мироздания, различающихся симметрией пространства и, как следствие, реализующимися в них возбуждениями. Рождающиеся первыми миры с наиболее простой – трансляционной – симметрией характеризуются некоторой скоростью распространения волн. В этих мирах возникают вкрапления с аксиальной симметрией пространства, делающие возможным вращение и замкнутые траектории. Это квантовые миры негравитирующего вещества. Вкрапления в них физического вакуума с центрально-симметричным пространством приводят к появлению в нем частиц с новыми свойствами. При их переходе в сферически-симметричное пространство, где действуют гравитационные силы с тем или иным значением гравитационной постоянной, они приобретают гравитационную массу и формируют структуры гравитирующих вселенных. К ним относится наша Вселенная. Поэтому ее эволюция в [2 - 3] рассматривается как релаксация гравитационного возбуждения. Постулат о существовании трех типов миров с разной симметрией пространства определяет минимальное число констант для каждого из них. Поляризационная теория Вселенной не может быть обобщена, поскольку она оперирует только константами этих миров: скоростью света, планковской и гравитационной постоянными. Поэтому она не должна иметь ограничений на область применимости.

Третьим обобщающим постулатом новой теории является комплексность *всех* физических величин, в том числе, пространства и времени. Сегодня физика оперирует в основном действительными величинами, а мнимые или комплексные величины встречаются реже. С чем это связано, не ясно. Поэтому этот постулат является обобщением этих сегодняшних представлений, делающим физические величины «равноправными». Этого требует общий механизм их образования из нуля-вакуума.

Согласно третьему постулату, физические величины, в том числе пространство, время, масса и заряды, являются комплексными. Их фазы меняются синхронно, образуя различные физические миры. При изменении фазы на  $\pi/2$  возникает мир Вселенной с мнимыми массами и зарядами частиц и измерениями пространства и времени («потусторонний мир»). Изменение фазы на  $\pi$  приводит к образованию действительного мира Антинегавселенной, а на  $3\pi/2$  – ее мнимого мира. В физическом вакууме

присутствуют частицы с разными фазами. Предполагается, что вещество живой материи является мнимым: его фаза отличается от фазы косного вещества на  $\pi/2$ .

Предположения о комплексности пространства и массы частиц выдвигались и ранее, но они не получили развития, так как не вписывались в принятое описание мира, а новой концепции мироустройства не предлагалось. В поляризационной теории комплексность всех физических величин означает существование неизвестных миров, продуцирующих аномальные для ортодоксальной физики явления. Недавно комплексность пространства получило экспериментальное подтверждение в [4], где при реализации низкоэнергетических ядерных реакций было обнаружено исчезновение водородной компоненты топлива из герметизированной камеры. При нагревании в ней водорода в три раза его давление падало на порядок в результате перехода частиц топлива в мнимое подпространство реактора, где кулоновский барьер отсутствует и происходят ядерные реакции между частицами с любой энергией.

Сферически-симметричное пространство Вселенной с физически эквивалентными направлениями его измерений названо *неполяризованным*. В соответствии с принятой терминологией известный нам мир Вселенной имеет *действительное* неполяризованное пространство (его измерения являются действительными величинами). При поляризационном подходе пространство Вселенной должно быть комплексным. Ее часть с неполяризованным *мнимым* подпространством (его измерения являются мнимыми величинами) является скрытым миром Вселенной. В действительном неполяризованном пространстве Вселенной могут рождаться пары частица-античастица и частица-антинегачастица. Последняя пара образуется без изменения заряда, массы, энергии, импульса и момента, и потому ее образование и исчезновение для нас не заметны. Между физически разными мирами может происходить обмен частицами, импульсом, энергией. Для отвергающих существование неизвестных миров такие обмены предстают как нарушения законов сохранения.

В общей теории общность механизма рождения физических величин делает асимметрию неполяризованного пространства и поляризованного времени неприемлемой. Поэтому наряду с неполяризованным комплексным пространством должно существовать *поляризованное* комплексное пространство, действительные и мнимые измерения которого имеют физически различные направления. Таким является центрально-симметричное пространство физического вакуума. Поляризованные направления измерения определяют направление скорости рождающихся в данном измерении частиц.

Физический вакуум поляризационной теории, в котором средние значения всех физических величин равны нулю, отличается от дираковского вакуума Стандартной модели элементарных частиц, так как помимо частиц и античастиц содержит их негачастицы и имеет не положительную, а нулевую плотность энергии. Частицами с действительными параметрами вещество физического вакуума не исчерпывается: должны существовать также частицы с мнимыми параметрами, которые рассматриваются как частицы живой материи.

Поляризационная теория рассматривает Вселенную со сферической симметрией пространства как расширяющееся вкрапление в центрально-симметричном пространстве физического вакуума. Это расширение сопровождается переходом части образующихся в физическом вакууме частиц в действительное или мнимое подпространство Вселенной. Поэтому частицы рассматриваются как вкрапления с комплексным пространством в

действительное или мнимое подпространство физического вакуума и Вселенной. Различие природы внутреннего и внешнего пространства частиц приводит к наличию у них резкой границы.

В поляризационной теории одинаковые частицы рождаются мультиплетами, размерность которых определяется числом возможных *пространственных состояний* – физически различных подпространств физического вакуума. Нетрудно подсчитать, что в комплексном пространстве размерностью  $d$  с двумя направлениями у каждого действительного и мнимого измерения число пространственных состояний, различающихся хотя бы одним направлением, равно [1, 5]

$$k_d = 2^{(2^d)}; \quad k_d^2 = k_{d+1}. \quad (1)$$

В трехмерном пространстве число пространственных состояний у поляризационно образующейся пары частиц равно  $k_3^2 = k_4 = 65536$ . Если мультиплет пространственных состояний заполнен целиком (это есть его *состояние поляризационного равновесия*), то пространство самого мультиплета уже не является поляризованным. Такой мультиплет переходит в мир с неполяризованным пространством, становясь объектом изучения квантовой механики. Частицы мультиплета рождаются коррелированными по фазе, и, будучи локализованными в разных пространственных состояниях, не взаимодействуют друг с другом. Поэтому частицы мультиплета образуют суперпозицию квантовых состояний одинаковых частиц, т.е. в поляризационной теории квантовая механика получает эйнштейновскую детерминистскую интерпретацию, а роль скрытых параметров частицы мультиплета играет ее родовая метка – индивидуальное пространственное состояние, определяющее направление скорости частицы [1, 5]. Оказываясь в комплексном неполяризованном пространстве Вселенной, частицы мультиплета теряют свою индивидуальность и вступают во взаимодействие, образуя различные структуры.

В поляризационной теории фундаментальные частицы рождаются парами в физическом вакууме в составе  $k_4$ -плетов. Фермион рождается вместе с суперсимметричным партнером – скалярным нейтральным негабозоном. Соответствующая теория их образования изложена в [1, 5], где показано, что свойства фундаментальных частиц определяется центральной симметрией пространства физического вакуума. К фундаментальным частицам относятся лептоны, кварки и некоторые бозоны, связанные общими групповыми свойствами. Они являются производными от первичной – планковской – частицы, масса которой, известная до сотых долей процента, определяет расчетную погрешность определения их масс, в пределах которой оказались измеренные значения масс более половины фундаментальных частиц. Таким образом, поляризационная теория образования фундаментальных частиц оказалась рекордно точной: масса электрона, которая на 22 порядка меньше планковской массы, вычислена с точностью до сотых долей процента. Это является подтверждением поляризационной природы массы.

Ни Стандартная модель элементарных частиц, оперирующая примерно двадцатью параметрами и тремя фундаментальными взаимодействиями (электромагнитным, слабым и сильным), ни ее суперсимметричные расширения вычислить массы фундаментальных частиц и частиц темного вещества не смогли, и потому не могут претендовать на понимание природы феномена массы. Это значит, что хиггсовский механизм появления массы у безмассовых частиц нельзя считать обоснованным. Так как

массы фундаментальных частиц (и некоторые другие вычисленные в поляризационной теории величины) являются параметрами Стандартной модели, то поляризационная теория – это ее обобщение, учитывающее гравитацию и комплексность физических величин. Тем самым поляризационная теория интегрирует в свою орбиту описываемый Стандартной моделью массив эмпирических данных о явлениях, происходящих в действительном подпространстве Вселенной.

Ограниченность существующих фундаментальных представлений о мироустройстве, сформулированных в Стандартной модели элементарных частиц, не позволяет объяснить большое количество экспериментальных данных и решить ряд принципиальных теоретических проблем. Физиками осознается, что возможности Стандартной модели исчерпаны и необходимо ее обобщение. Попыткой такого обобщения является теория суперструн, в которой точечная частица заменяется протяженной. Но, несмотря на почти полувековой срок разработки теории, она далека от конкретных приложений, которые могли бы продемонстрировать расширение области применения фундаментальной физики. Обобщения поляризационной теории намного шире и радикальнее. Поскольку, как отмечалось выше, она не допускает обобщения, ее можно рассматривать как основу теории Всего сущего (в буквальном понимании).

В спектре фундаментальных частиц поляризационной теории наряду с известными лептонами, кварками, нуклонами существует целая иерархия аналогичных частиц. Масса частицы на иерархическом уровне  $l$  в  $e^8 = 2981$  раз меньше, чем масса аналогичной частицы на уровне  $l - 1$ , а размер во столько же раз больше. На нулевом иерархическом уровне рождаются нейтральные скалярные бозоны с очень большой массой, являющиеся, как можно полагать, частицами темного вещества. Частицы более высоких иерархических уровней, чем отнесенные к первому уровню известные барионы, названы *иерочастицами*. Они играют важную роль в структуризации вещества Вселенной [3]. Это обусловлено тем, что в их внутреннем комплексном пространстве (в его мнимом подпространстве) происходит разделение электрических зарядов, создающее неоднородности плотности, являющиеся гравитационными возмущениями, которые, как показано в [5], приводят к наблюдаемым спектрам звездных и галактических систем. Иерочастицы проявляют себя и в нашем земном мире. Как показано в [1], иерочастицы играют важную роль в образовании разно заряженных структур атмосферных облаков. Шаровая молния – еще одно атмосферное явление, в котором роль иерочастиц является определяющей.

Детерминистская интерпретация квантовой механики позволяет исправить неприемлемую для монофундаменталистской теории ситуацию, при которой в макромире существуют детерминированные процессы, а в микромире они, согласно копенгагенской интерпретации квантовой механики, имеют случайную природу, причем микрочастицам приписывается корпускулярно-волновой дуализм, отсутствующий у макрочастиц [6]. При этом провести границу между микро- и макромирами не удастся. В поляризационной теории частицы всех иерархических уровней являются корпускулами, а квантовые свойства присущи и макрообъектам. Наблюдаемые волновые свойства микрочастиц обусловлены не их дуальной природой, а взаимодействием телепортирующихся частиц с комплексным скалярным полем, порождающим волновое поле Шредингера. Это объясняет его нелокальную природу. В [1-3] представлены квантовые модели образования Вселенной и Солнечной системы, достаточно хорошо описывающие их свойства.

Как известно, попытка создать непротиворечивую квантовую теорию реальных частиц в действительном пространстве нашего мира окончилась неудачей, так как не выполнялся принцип сохранения квантово-механической вероятности. Поскольку априори исключались переходы частиц в пространство скрытых миров и обратно, то такой результат представлялся нефизическим. Как выход из положения была разработана квантовая теория в приближении точечных частиц, существующих в действительном пространстве. Поэтому физика реальных частиц (и образованных ими структур) с их поляризованным комплексным внутренним пространством, оказалась вне изучения квантовой механики.

Монофундаменталистский подход поляризационной теории потребовал ввести постулат о предопределенности физических процессов в Мироздании. Предопределенность развития событий подтверждается также феноменом сбывающихся достаточно конкретных предсказаний, продемонстрированных рядом известных экстрасенсов (Ванга Димитрова, Эдгар Кейси, Вольф Мессинг и др.).

Симметрии, присущие центрально-симметричному комплексному пространству физического вакуума, описываются специальными унитарными группами  $SU(n)$ , определяющими размерности рождающихся в нем мультиплетов однотипных полей, фундаментальных частиц и других физических систем. Поляризационная теория оперирует 116 векторными и тензорными полями, тогда как в Стандартной модели полей всего 53. Это делает возможным интерпретацию более широкого спектра физических явлений. Расширение спектра полей центрально-симметричного пространства физического вакуума определяется в основном симметрией  $SU(5)$ . В нем реализуются поля со спином 0, 1 и 2 [5]. Помимо гравитационного поля спин 2 имеет квинтет новых полей, названных *гравиионными*, а также два 24-плета *комбинированных* полей, образованных парными комбинациями полей секстета тензорных полей (гравитационное поле плюс квинтет незаряженных гравиионных полей) и квартета векторных полей, включающего электромагнитное поле и триплет незаряженных глюонных полей. Гравиионные поля описывают взаимодействие частиц вращающегося вещества<sup>2</sup>.

Обобщающие постулаты поляризационной теории позволяют решить ряд застарелых физических проблем и расширить область применения фундаментальной физики на живую материю [1]. Оказалось возможным, например, объединить пять фундаментальных взаимодействий, одно из которых – гравиионное – является новым, но без которого это объединение невозможно [1, 7]. Объединение пяти взаимодействий позволило вычислить загадочную постоянную тонкой структуры с точностью до девятого знака. В поляризационной теории симметрия пространства определяет свойства частиц. Поэтому в отличие от общей теории относительности гравитационное поле не

---

<sup>2</sup> Это взаимодействие обусловлено пентасимметрией центрально-симметричного пространства, проявляющейся в существовании таких фигур Платона как додекаэдр и икосаэдр, число ребер у которых равно 30. В отличие от сильного взаимодействия с групповой симметрией  $SU(3)$  и тремя цветовыми зарядами группой полей нового взаимодействия является  $SU(5)$ . Число порождаемых ею новых зарядов, названных *вкусовыми*, равно пяти, а число трех видов гравиионных полей равно 30. Размерности их мультиплетов определяются размерностями трех первых независимых представлений группы  $SU(5)$ : 1, 5 и 24. Спины гравиионного и гравитационного взаимодействий равны двум, и их поля образуют общий 31-плет. Это делает гравиионное взаимодействие связывающим звеном между разными по своей природе взаимодействиями между зарядами и массами. Вкусовые заряды образуются во вращающемся веществе. Гравиионное взаимодействие позволяет объяснить, например, форму осадка вращающихся чаинок в виде правильного пятиугольника [1, 7].

деформирует пространство (такие релятивистские теории гравитации существуют), и на планковских масштабах не возникает квантовых флуктуаций пространства, препятствующих квантованию гравитационного поля. На этих масштабах образуется скалярная планковская частица, порождающая частицы барионного и темного вещества. С рождения первого планковского бозона началось образование Вселенной [2].

Вселенная порождается физическим вакуумом и может эффективно взаимодействовать с ним, что проявляется в аномальных физических феноменах. Часть из них связана со свойствами вещества в мнимом подпространстве физического вакуума.

При образовании комплексного пространства физического вакуума радиус-векторы действительного ( $\vec{r}$ ) и мнимого ( $\vec{r}_i$ ) его подпространств удовлетворяют закону сохранения модуля комплексной величины  $\vec{r}^2 + \vec{r}_i^2 = 0$ . Это условие может нарушаться при взаимодействии с веществом Вселенной.

Переход частиц в нее из физического вакуума возможен, если масштабы пространств этих миров совпадают. Косное вещество поступает в действительное подпространство Вселенной с радиус-вектором  $\vec{R}$ , если

$$\vec{r}^2 = \vec{R}^2. \quad (a)$$

В этом случае реализуется поляризационное условие образования смешанного комплексного пространства

$$\vec{R}^2 + \vec{r}_i^2 = 0, \quad (b)$$

устанавливающее связь между имеющими общую границу фрагментами подпространств физического вакуума и Вселенной и делающее возможными поляризационные взаимодействия их частиц. Например, при переходе частиц Вселенной в мнимое подпространство физического вакуума их силы взаимодействий кулоновского типа меняют знак. В частности, электрические заряды одного знака притягиваются, а разных знаков отталкиваются, что приводит к поляризации зарядов и образованию электрических полей, амплитуда которых не ограничена пробоем. То же происходит с косным веществом физического вакуума, находящимся в его мнимом подпространстве

Процессы поляризации вещества, происходящие в поляризованном пространстве физического вакуума, завершаются образованием состояния равновесия, названного *поляризационным*. В неполяризованном пространстве Вселенной поляризация невозможна, и равновесным состоянием физической системы является состояние термодинамического равновесия. Если в неравновесном состоянии физической системы, связанной с физическим вакуумом, деполяризационные (диссипативные) процессы преобладают над поляризационными процессами (т.е. связь с физическим вакуумом слабая), то система стремится перейти в состояние термодинамического равновесия, и реализуется *термодинамическая стрела времени*. В противном случае, когда связь с физическим вакуумом сильная, осуществляется переход в состояние поляризационного равновесия. В этом случае реализуется *поляризационная стрела времени*, направление которой обратно термодинамической стреле времени. Усложнение физической системы возможно при сильной (эффективной) связи вещества с физическим вакуумом. Такой тип связи с физическим вакуумом присущ многим аномальным явлениям.

Установление сильной связи с физическим вакуумом возможно, если (1) элемент комплексного пространства физического вакуума разделяется на действительную и мнимую компоненту, и (2) последняя образует с элементом действительного подпространства Вселенной комплексное пространство, отвечающее поляризационному



условиям (b), которое требует одинаковости их масштабов. Образование фрагментов смешанного комплексного пространства делает пространство неоднородным. Это проявляется в целом ряде атмосферных явлений. Например, можно наблюдать, что инверсионный след самолета в одной части полета превращается в перистое облако, а в другой рассеивается за 1-2 минуты. В первом случае имеет место сильная связь с физическим вакуумом, во втором – слабая.

Образование облаков, в которых имеет место разделение электрических зарядов, невозможное в действительном пространстве, происходит в смешанном комплексном пространстве.

В разных областях мнимого подпространства физического вакуума возникают структуры с концентрацией в их глубине электрических зарядов разных знаков. Дипольное электрическое взаимодействие этих имеющих разные объемы и плотности зарядов структур приводит к их связыванию и образованию зародышей облаков, порождающих облачные структуры в атмосфере. Поэтому атмосферные облака являются такими связанными образованиями с поляризованным электрическим зарядом и резкой границей (ее толщина оценивается в несколько метров), несмотря на происходящие в них мощные турбулентные процессы. Облака с комплексным пространством могут сохранять свою форму и объем. Когда процесс поляризации зарядов в физическом вакууме ослабевает, заряды атмосферных облаков деполаризуются, и облака исчезают.

Поляризация в мнимом подпространстве облака электрических зарядов увеличивает давление электрического поля. Когда давление в физическом вакууме станет больше, чем давление атмосферы, то в нее начнут посредством поляризационных механизмов поступать из физического вакуума разноименные заряды, заряжая капли воды и создавая электрические поля. Из-за пробоя рост давления электрического поля в облаках ограничен. После грозового разряда инициируемая физическим вакуумом поляризация зарядов начинает восстанавливаться, стимулируя новый электрический разряд. Это поляризационный механизм электрической активности в облачной фазе.

В атмосфере облака являются не единственным объектом с комплексным пространством. Таким объектом является и шаровая молния. Как будет показано ниже, в отличие от облаков в шаровой молнии поляризуется вещество второго иерархического уровня. Если образующееся в физическом вакууме частицы вещества получают направленную скорость, то в атмосфере возникают вихревые структуры с аномальными свойствами: смерчи, циклоны.

Смешанное комплексное пространство в атмосфере является фрагментарным. Это связано с физикой его образования, инициируемого какими-то локальными процессами в физическом вакууме и Вселенной. В физическом вакууме, где нет гравитации, определяющей масштаб пространства Вселенной (планковскую длину), поляризационное пространство может иметь любой масштаб. Поэтому необходим физический механизм, реализующий образование смешанного комплексного пространства с одинаковым масштабом его действительной и мнимой компонент. Одна из возможностей его реализации – использование *эффекта формы* – нарушения центральной симметрии физического вакуума телом, форма которого имеет другую симметрию, например, аксиальную. Для установления сильной связи нужно создать неравновесную систему с поляризационной стрелой времени.

В данной работе шаровая молния рассматривается на основе изложенного поляризационного подхода как объект смешанного комплексного пространства, и это позволяет впервые объяснить достаточно широкий спектр ее наблюдаемых свойств. Она относится к объектам, локализованным в пространстве двух миров – Вселенной и ее физического вакуума, и это порождает ее необычные свойства. Важный аспект теории шаровой молнии – участие в ее образовании иерочастиц. Шаровая молния – одно из атмосферных явлений, в котором роль иерочастиц является определяющей.

В литературе приведены различные статистические выборки наблюдений ШМ, которые дают качественное представление о ее свойствах, но заметно различаются в количественных характеристиках этих свойств. Это не позволяет сделать количественное сравнение данных наблюдений и расчетов, выполненных в рамках поляризационной модели. Несколько лучше ситуация со спектральными характеристиками, так как цвет ШМ характеризует длину волны ее излучения. Особо важно, что получают объяснение такие удивительные проявления ШМ, которые в рамках физического подхода, где пространство Вселенной считается действительным, противоречат сформулированным законам сохранения энергии, импульса и момента количества движения. Это один из аргументов, указывающий на необходимость такого изменения представлений о свойствах пространства-времени и вещества, при котором законы сохранения не нарушались бы.

Ниже мы будем ориентироваться в основном на данные статистической обработки примерно тысячи наблюдений ШМ, выполненной И.П. Стахановым [8].

## 2. Шаровая молния – объект комплексного пространства

### 2.1. Вещество ШМ

Комплексность пространства ШМ приводит к тому, что в нем ее некоторые физические характеристики (например, плотность частиц) являются комплексными величинами. В поляризационной теории закон сохранения для комплексной величины  $a = a_r + ia_i$  требует сохранения нулевого значения ее модуля:

$$|a|^2 = a_r^2 + (ia_i)^2 = a_r^2 - a_i^2 = 0; \quad a_r = \pm a_i. \quad (2)$$

Этому условию удовлетворяет радиус-вектор комплексного пространства  $\vec{r} = \vec{r}_r + i\vec{r}_i$ :  $r_r = \pm r_i$ . Это означает, что действительная и мнимая составляющие комплексного пространства ШМ имеют между собой общую границу. Она может иметь любую форму, но в равновесном состоянии вещества шаровые молнии в большинстве случаев приобретает форму, близкую к шаровидной, хотя возможны и другие ее формы, поскольку мнимое подпространство физического вакуума в общем случае сферически-симметричным не является.

Действительная часть пространства ШМ заполнена воздухом при атмосферном давлении. Проникающий в мнимое подпространство воздух ионизируется. Предполагается, что другую часть вещества этого подпространства составляют поляризационно образующиеся лептоны. Как показано в [9], особую роль в веществе мнимого подпространства играют лептоны второго иерархического уровня с массой  $m = \pm 3,06 \cdot 10^{-31}$  г и радиусом  $1,17 \cdot 10^{-7}$  см, так как они образуют сверхпроводящий конденсат при  $T < 25 \cdot 10^3$  К («горячая» сверхпроводимость).

В мнимом пространстве одинаково заряженные лептоны притягиваются. Они могут образовывать связанные фермионные системы из нечетного числа лептонов, которые спариваются, образуя сверхпроводящий конденсат. С увеличением числа лептонов в фермионной системе на два их число в структурной единице конденсата увеличивается в  $k_4^2 = k_5 \cong 0,4 \cdot 10^{10}$  раз. Поэтому возможны конденсаты разных пространственных масштабов. В [9] рассматривался конденсат, образованный связанными триплетными лептонов.

Сверхпроводящий конденсат может иметь разный состав. Если он образован только лептонами второго иерархического уровня (это  $l_2$ -конденсат), то его состав может быть двух видов: электрон-негапозитронный и позитрон-негаэлектронный, обозначаемые соответственно  $(e_2 - \beta_2^-)$  и  $(\beta_2 - e_2^-)$ . Плотность компонент этих конденсатов определяется их плотной упаковкой и составляет около  $0,5 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$ . Появление в мнимом подпространстве ионов воздуха при подводе к ним энергии приводит к образованию вдвое более плотного конденсата, когда лептоны второго иерархического уровня замещаются занимающими существенно меньший объем электронами первого уровня  $e_1$  или ионом воздуха, обозначаемым  $X_1^+$ . В этом случае образуются  $(e_2^- - X_1^+)$ - и  $(\beta_2^- - e_1)$ -конденсаты. Их будем обозначать как  $l_{2/1}$ -конденсаты. Вместе с плазмой воздуха они формируют заряженную фазу с частично разделенным электрическим зарядом. Степень такого разделения заряда определяется условием сохранения энергии. Кинетическая энергия  $K$  в мнимом пространстве является действительной величиной, а кулоновская энергия  $U$  – мнимой. Поэтому имеет место поляризационное условие (2) для энергии

$$K = \pm |U|$$

т.е. кинетическая энергия может быть как положительной у частиц с положительной массой в действительном подпространстве или у нечастиц в мнимом подпространстве, так и отрицательной, если знак массы другой. Если ШМ порождается разрядом линейной молнии, то она приобретает от него положительную энергию, аккумулируемую  $l_{2/1}$ -конденсатами. При поляризационном рождении ШМ (без подвода энергии) в ней может аккумулироваться одновременно положительная и отрицательная кинетическая энергия. Такая ШМ будет излучать фотоны с положительной энергией в действительное пространство нашего мира и фотоны с отрицательной энергией в действительное пространство Антинегавселенной, имеющей общее с Вселенной пространство физического вакуума.

## 2.2. Разделение заряда в ШМ

Сверхпроводящие конденсаты, как показано в [9], образуют в мнимом подпространстве макроструктуры, названные *макронами*, с равновесным числом частиц, равным  $4,53 \cdot 10^{17}$ . В них происходит определяемое законами сохранения частичное разделение электрического заряда, относительную степень которого будем обозначать  $\beta$ . В  $l_2$ -конденсате с числом частиц  $N$  оно составляет величину

$$\beta = \left(\frac{T}{e^2}\right)^{3/5} \left(\frac{3}{4\pi|n|}\right)^{1/5} N^{-2/5}.$$

Для  $|n| = 4 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$ ,  $T = 300 \text{ К}$  получаем  $\beta = 0,22 N^{-2/5}$ . Для значения  $N = 10^{17,5}$  находим  $\beta = 2,24 \cdot 10^{-8}$ ,  $\beta N = 0,73 \cdot 10^{10}$ , радиус макрона  $|R| = 0,125 \text{ см}$ , радиус

заряженной положительно его центральной области  $|r| = 0,006$  см. Толщина поверхностного заряженного слоя мала:  $d = 1,4 \cdot 10^{-9}$  |см|.

В  $l_{2/1}$ -конденсатах заряд иеронегалептонов компенсируется намного более массивными протонами или электронами, имеющими много меньшую отрицательную кинетическую энергию, чем  $l_2$ -лептоны. Энергия Ферми последних в  $l_{2/1}$ -конденсатах  $K_F \approx 20$  эВ [9]. В этом случае закон сохранения энергии принимает вид  $\frac{(\beta Ne)^2}{|r|} = NK_F$ , где  $r$  – радиус центральной заряженной зоны. Отсюда следует, что  $\beta = \left(\frac{K_F}{e^2}\right)^{3/5} \left(\frac{3}{4\pi|n|}\right)^{1/5} N^{-2/5}$ . При том же значении  $|n| = 4 \cdot 10^{19}$  см<sup>-3</sup> имеем  $\beta = 6,8 N^{-2/5}$ , а для  $N = 10^{17,5}$  получаем  $\beta = 6,8 \cdot 10^{-7}$ ,  $\beta N = 2,15 \cdot 10^{11}$ ,  $|r| = 0,016$  см и  $d = 3 \cdot 10^{-8}$  |см|.

Разделение электрического заряда в макронах приводит к их притяжению и связыванию с образованием более крупных структур шаровых молний, размер которых растет с увеличением числа макронов. В ШМ макроны получают избыточный отрицательный заряд, что усиливает их притяжение.

### 2.3. Заряд и плотность шаровой молнии

Шаровая молния находится в пространстве Земли, гравитационное поле которой воздействует на вещество ШМ. Она должна иметь отрицательный заряд  $Q$ , поскольку представляет собой плавающий в атмосфере объект. В этом случае ее кулоновское отталкивание от земли может компенсировать гравитационное притяжение:

$$Mg + E_0Q = 0. \quad (3)$$

Здесь  $E_0$  – напряженность электрического поля Земли, равная в среднем 130 В/см,  $g$  – ускорение свободного падения, а  $M$  – масса ШМ, взаимодействующая с гравитационным полем Земли. Сила гравитационного притяжения массы ее вещества (воздуха) в действительном подпространстве уравнивается выталкивающей силой, так как его плотность равна плотности атмосферного воздуха. Поэтому масса  $M$  определяется средней массой атомов воздуха ( $4,8 \cdot 10^{-23}$  г), перешедших в мнимое подпространство. Как показано в [9], модуль их плотности в  $l_{2/1}$ -конденсате равен  $10^{20}$  см<sup>-3</sup>, т.е. модуль максимальной плотности вещества в мнимом подпространстве составляет  $4,8 \cdot 10^{-3}$  г/см<sup>3</sup>.

Является ли заряд ШМ  $Q$  поверхностным или объемным?

Из условия левитации (3) следует, что ШМ, состоящая из левитирующих фрагментов, является левитирующим объектом. Поэтому, несмотря на то, что заряд макронов является поверхностным, в образованной ими ШМ распределение электрического заряда  $Q$  будет объемным. При распаде на несколько частей ШМ образует левитирующие объекты с  $Q \sim M$ , что указывает на объемное распределение заряда (при поверхностном распределении заряда  $Q \sim M^{2/3}$ , и условие (3) нарушается).

Заряд ШМ, который располагается в мнимом подпространстве, определяет напряженность электрического поля на ее поверхности  $E_m = Q/R^2$ . Согласно [9], создаваемое им на границе давление  $\frac{E_m^2}{8\pi}$  уравнивается атмосферным давлением находящегося в действительном подпространстве воздуха. Соответствующее значение  $E_m = 1,5 \cdot 10^6$  В/см, что намного превышает характерное значения электрического

пробоя в воздухе ( $\sim 10$  кВ/см). Поэтому в действительном подпространстве может располагаться лишь относительно небольшая часть заряда ШМ.

Из (3) следует, что в ШМ радиуса  $R$  средняя плотность  $n$  массы  $M$  определяется соотношением

$$nR = \frac{3}{4\pi} \frac{E_0 E_m}{g m_i} \approx 10^{20} \text{ см}^{-2}, \quad (4)$$

т.е. ШМ больших размеров являются менее плотными. Плотность ШМ с  $R < 1$  см определяется плотностью конденсата макронов ( $10^{20} \text{ см}^{-3}$ ).

### 3. Образование шаровых молний

#### 3.1. Рождение ШМ в атмосфере

Большая часть ШМ рождается при разряде линейных молний на землю и между облаками. Поэтому линейная молния считается генератором ШМ. Но только небольшая доля линейных молний способна порождать ШМ, тогда как при очень сильных разрядах одна молния может инициировать сразу несколько ШМ [10]. Объяснений этому пока нет, как и тому, что ШМ при разрядах в землю появляется чаще, чем при разрядах между облаками.

Рассмотрим образование шаровых молний в результате разряда линейных молний. ШМ появляются примерно через 1 секунду после разряда [8], причем процесс их возникновения остается невидимым. Большие ШМ могут формироваться из маленьких светящихся фрагментов, которые стягиваются в одну точку. Такой пример описан в [10]: после удара молнии во вспаханное поле на нем образовались брызги «пламени», которые за 3-5 секунд сформировали огненный шар белого цвета диаметром 50-70 см.

Можно предположить, что невидимая фаза формирования ШМ связана с приводящей к формированию макронов концентрацией в мнимом подпространстве генерируемых молнией ионов и электронов, а также лептонов второго иерархического уровня. Как показано в [9], эти лептоны генерируются электромагнитным излучением с частотой более 1 МГц, содержащимся в спектре разряда линейной молнии. Рождение ШМ может происходить внутри иерочастиц, поскольку в их внутреннем пространстве возможно образования фундаментальных частиц, в том числе, лептонов второго иерархического уровня. Как показано в [1], в пространстве, где рождаются частицы второго иерархического уровня возможно рождение частиц пятого иерархического уровня. Поэтому нельзя исключить, что образование ШМ происходит внутри электрона (или позитрона) уровня  $l=5$ , диаметр которого 60 м. Эти иеролептоны участвуют и в образовании разно заряженных очагов облаков [1]. Существуют фрагменты смешанного комплексного подпространства и иной природы, в которых возможно рождение ШМ. В дальнейшем для упрощения изложения мы ограничимся случаем  $l_5$ -электрона.

При разряде молнии должны успеть образоваться  $l_{2/1}$ -макроны. Для этого необходимо, чтобы разряд произошел в неполяризованной части комплексного пространства  $l_5$ -электрона, и чтобы за время разряда образовались сверхпроводящие  $l_2$ -конденсаты, а поглощаемое излучение разряда должно успеть сформировать  $l_{2/1}$ -макроны. Это требует высокой мощности мегагерцового излучения, которая, как можно предположить, реализуется только у небольшой части линейных молний. Еще меньшая часть молний способна генерировать несколько ШМ. Разряд молнии должен создавать

также плотность электрического заряда в диапазоне, необходимом для образования левитирующей ШМ. Возможно, существуют и другие факторы, снижающие вероятность образования ШМ.

Как известно из квантовой электродинамики, в неполяризованном действительном пространстве фотон в электрическом поле ядра может порождать пару частица-античастица. Чем меньше масса лептонов пары, тем меньше пороговая энергия и больше сечение этой реакции. Для электрон-позитронных пар пятого иерархического уровня пороговая частота равна  $2 m_{e_5} c^2 / h = 3,1$  МГц. Поэтому ВЧ излучение линейной молнии способно рождасть такие пары при взаимодействии с электрически заряженными областями, масштаб которых порядка или больше диаметра  $l_5$ -электрона. Это возможный канал рождения ШМ в облаках, поскольку при этих же частотах фотонные мультиплеты генерируют ее «строительный» материал –  $l_2$ -лептоны<sup>3</sup>.

Рождение ШМ в отсутствие грозовой активности должно происходить в заряженных областях комплексного пространства, возникших не вследствие разряда линейной молнии, а, например, в результате рождения иерочастиц. В таких областях зарождаются и облака, которые также являются объектами комплексного пространства с разделенными зарядами разных знаков и резкой границей, но не содержащими сверхпроводящую фазу [1].

Генерация сверхпроводящих конденсатов происходит посредством двух механизмов. Лептон рождается в паре со скалярным нейтральным бозоном, масса которого компенсирует массу лептона [1, 7]. Образование конденсатов возможно в том случае, если устранен обратный процесс деполяризации этих пар, т.е. уничтожены один или оба нейтральных бозона. Когда нейтральные бозоны с одинаковой по величине, но противоположной по знаку массой аннигилируют, тогда их напарники – лептон и антилептон – в мнимом пространстве формируют конденсаты. Возможен и другой механизм подавления обратного процесса деполяризации квартета этих частиц. Для этого достаточно удалить один из нейтральных бозонов. Для этого можно использовать надпороговое излучение, энергия которого, поглощаясь нейтральным скалярным неабозоном, уничтожает его. Этот механизм рассмотрен в [9] и позволяет определить пороговую энергию образования лептонов второго (1 МГц) и первого (3 ГГц) уровней. Посредством этого механизма могут образовываться шаровые молнии при разряде линейной молнии, излучение которой в этом участке спектра служит источником запасаемой ШМ энергии.

Так как в первом случае идет процесс с участием скалярных бозонов, а во втором векторных частиц (фотонов) с тремя спиновыми состояниями, то можно предположить, что второй механизм будет втрое более вероятен, и на него приходится три четверти шаровых молний. Это коррелирует с наблюдаемыми данными. Согласно данным [8], на долю ШМ, наблюдавшихся при отсутствии грозовой активности, пришлось 29% молний из 1005.

Затраты внешнего источника энергии на образование ШМ слабо зависят от состава ее макронов. С ростом запасаемой энергии вероятность образования больших шаровых молний снижается. Если же образование ШМ происходит посредством

---

<sup>3</sup> В [9] рассмотрен механизм образования сверхпроводящего конденсата  $l_2$ -лептонов посредством генерации электромагнитного излучения. Для генерации  $l_5$ -лептонов требуется низкочастотное излучение в диапазоне 0,3 мГц – 0,1 Гц.

поляризационного рождения  $l_2$ -лептонов (т.е. без подвода энергии извне), то образование больших ШМ становится достаточно вероятным.

### 3.2. Шаровые молнии в других средах

Шаровые молнии, которые образовались посредством поляризационного механизма без подвода внешней энергии, будут содержать сверхпроводящие конденсаты с равной по величине, но различающейся знаком энергией Ферми. Такое образование ШМ возможно не только в атмосфере, но и в водной среде. Изменение состава среды действительного пространства сказывается на составе  $l_{2/1}$ -макронов. Имеются многочисленные свидетельства появления ШМ из воды, а также из металлических проводников (розеток, радиоприемников и телевизоров, телефонов, выключателей, электрических патронов, плавких предохранителей [10]).

Давление в среде, в которой возможно образование и перемещение ШМ, должно компенсировать давление электрического поля в мнимом подпространстве ШМ. Вода и металл этим условиям удовлетворяют.

Образовавшаяся в металлическом проводе шаровая молния граничит с его изоляцией или с воздухом. В обоих случаях давление на поверхность проводника можно считать равным атмосферному давлению. Если радиус проводника  $r < 1$  см, то, согласно (4), плотность ШМ максимальна. Когда она, сохраняя электрический заряд  $Q$ , выходит из проводника в атмосферу и приобретает радиус  $R > 1$  см, то модуль ее кулоновской энергии уменьшается. Это делает возможным переход ШМ в атмосферу, сопровождающийся снижением ее плотности. Если ШМ образуется в листе железа толщиной  $d$  и площадью  $S$ , то ее кулоновская энергия  $U_m = Q^2 d/S$ . В случае  $R < S/d$  при переходе в атмосферу модуль ее кулоновской энергии должен возрасти. Но поскольку в металле толщиной менее 1 см, плотность вещества конденсата ШМ максимальна, то такой переход оказывается невозможным. Это может служить объяснением тому, что о наблюдении появления ШМ из листового железа не сообщается.

## 4. Энергия и размеры шаровых молний

Сверхпроводящая конденсированная фаза определяет ряд удивительных свойств ШМ, одним из которых является плотность энергии. Она может намного превышать максимальные плотности энергии химических соединений.

Наибольшую плотность энергии имеет  $l_{2/1}$ -конденсат:  $\varepsilon_{2/1} = K(|n|) = 320$  Дж/см<sup>3</sup>. Ферми-энергия  $l_2$ -конденсата в основном состоянии равна нулю. Источником излучаемой ШМ энергии является  $l_{2/1}$ -конденсат, а  $l_2$ -конденсат ее излучателем. Поэтому плотность запасенной ШМ энергии определяется соотношением числа  $l_2$ - и  $l_{2/1}$ -макронов. Минимальная равновесная доля последних составляет  $1/k_3$ . Соответствующая плотность энергии равна  $1,25$  Дж/см<sup>3</sup>, а максимальная на два порядка больше. Приведенная в [8] оценка диапазона плотности энергии наблюдаемых ШМ составляет  $1 \div 10$  Дж/см<sup>3</sup>. Но она не учитывает редкие случаи экстремально большого выделения энергии шаровой молнией, в которых оцениваемая плотность энергии масштаба  $100$  Дж/см<sup>3</sup> и более. Их достоверность обычно ставится под сомнение.

Одна из рекордных оценок энергии ШМ сделана Б. Гудвином и равна  $\sim 10$  МДж. Она приводится во многих исследованиях как не находящая объяснения (например, [8],

[10]). Размер шаровой молнии, упавшей в бочонок с водой и испарившей ее, очевидцем сравнивался с апельсином, что дает плотность энергии  $\sim 10^4$  Дж/см<sup>3</sup>. Возможна следующая интерпретация этого наблюдения. Достаточно часто сообщается о неоднородных по свечению шаровых молниях, у которых выделяется небольшое яркое центральное ядро. Если диаметр внешней невидимой (ИК-излучающей) части этой шаровой молнии равен 1 м или больше, то противоречия не возникает. В [10] описан случай мощного взрыва, связанного с появлением шаровых молний малого размера. Были выбиты стекла и разрушена черепица у многих домов деревни. Этот случай также допускает объяснение как взрыв большой шаровых молний с инфракрасным спектром излучения в ее внешней части.

Таблица 1. Размеры и запасаемая энергия равновесных ШМ.

Тип ШМ	Число $l_2$ -макронов	Диаметр ШМ, см	$\varepsilon(k_3)$ , кДж
Шармон	$k_3$	1,26	0,32
ШМ-1	$k_3^2$	8	12,9
ШМ-2	$k_3^3$	50,8	520
ШМ-3	$k_3^4$	322	$21 \cdot 10^3$
ШМ-4	$k_3^5$	$20,5 \cdot 10^2$	$846 \cdot 10^3$

Основным строительным элементом, определяющим размер шаровых молний, является  $k_3$ -плет  $l_2$ -макронов, который будем называть *шармоном*. Он содержит  $10^{20}$  лептонов, а диаметр сферического шармона составляет 1,26 см. В большинстве ШМ объем  $l_2$ -конденсата намного превышает объем  $l_{2/1}$ -конденсата.

Укрупнение ШМ может идти разными каналами. Его максимальный шаг имеет место при совместной поляризации трех измерений пространства. Такое укрупнение может происходить этапами, представленными в табл. 1. На первом этапе образуются  $k_3$ -плеты макронов (шармоны) – ШМ с максимальной плотностью. В результате укрупнения шармонов появляются, как следует из (4), менее плотные шаровые молнии ШМ-1 –  $k_3$ -плеты шармонов. Этот же механизм укрупнения приводит к образованию шаровых молний метровых размеров – ШМ-3 и ШМ-4. Согласно наблюдательным данным [8], на долю шаровых молний с диаметром менее 50 см (это шармоны, ШМ-1 и ШМ-2) приходится 90%. Приведенные в табл. 1 равновесные значения диаметра шаровых молний не превышают размера  $l_5$ -лептона. У систем, находящихся в поляризационном равновесии, все  $k_d$ -плеты пространственных состояний заполнены. Равновесные значения поляризационно образующихся физических величин определяют их средние значения.

Оценки энергии шаровых молний, сделанные на основе наблюдений, не превышают запаса энергии, возможного, как видно из табл.1, в шаровых молниях поляризационной модели.

В большие шаровых молниях сверхпроводящий конденсат может образовываться спариванием не трех, а пяти лептонов. В этом случае аналог шармона сферической



формы имеет диаметр около 20 м (как у ШМ-4), а аналог макрона около 3 м (как у ШМ-3). Возможно, что увиденная автором цепочка шаровых молний относится к этому типу.

## 5. Свечение шаровой молнии

### 5.1. Спектр излучения ШМ

Свечение ШМ в оптическом диапазоне является ее визитной карточкой. Рассмотрим механизм свечения шаровых молний и их распределение по цвету излучения.

Как показано в [9], запасаемая в сверхпроводящих макронах энергия поступает в действительное пространство в виде электромагнитного излучения. Основной его поток энергии обусловлен связыванием лептонов  $l_2$ -конденсатов, сопровождающимся рождением фотонов [11]. Образуемые парами  $(e_2 - \beta_2^-)$  и  $(\beta_2 - e_2^-)$  фотоны с нулевой суммарной энергией Ферми получают тепловую энергию, равную  $\varepsilon_T = \frac{3}{2}kT$ . Поскольку аннигиляция лептонов происходит мультиплетами, то энергия образованных ими фотонов намного превышает тепловую. Поэтому при температуре атмосферы ШМ способны излучать в оптическом диапазоне, становясь видимыми объектами.

В трехмерном комплексном пространстве возможны различные каналы образования фотонов в зависимости от того, в каких измерениях пространства образуются пространственные состояния (ПС) фотонов. При совместном участии в образовании фотона всех трех измерений рождается фотон с энергией  $\varepsilon_f = k_3\varepsilon_T$ . Если же каждое измерение вносит в энергию фотона свой отдельный вклад, то число ПС фотона составляет  $k_1^3$ , а  $\varepsilon_f = k_1^3\varepsilon_T$ . Фотон с такой энергией образуется и тогда, когда два измерения из трех участвуют в образовании фотона совместно:  $\varepsilon_f = k_1k_2\varepsilon_T$ . Но в этом случае в трехмерном пространстве возможны три канала реализации пары  $k_1$ - и  $k_2$ -плетов, различающихся измерениями, где реализуется  $k_1$ -плет. Из равной вероятности каналов следует, что образование фотона с энергией  $\varepsilon_f = 64\varepsilon_T$  в четыре раза более вероятно, чем фотона с  $\varepsilon_f = 256\varepsilon_T$ . Это соотношение сохраняется и при неполном заполнении ПС  $k_d$ -плетов. Оно справедливо и для вероятностей образования пространственных состояний, т.е. для вероятности генерации, приходящейся на единицу излучаемой фотоном энергии.

При температуре атмосферы  $T_0 = \frac{1}{40}$  эВ (290 К) пороговое значение изменения вероятности образования фотонов составляет  $\varepsilon_f(T_0) = k_1^3\varepsilon_{T_0} = 2,4$  эВ. Оно приходится на середину оптического диапазона  $1,6 \leq \varepsilon_f(\text{эВ}) \leq 3,2$  и соответствует желтому цвету.

При статистической обработке наблюдений шаровые молнии обычно делят на три группы. В группу «R» входят красные, оранжевые и желтые ШМ. Другую группу составляют зеленые, голубые, синие и фиолетовые (группа «F»). Третья группа «W» – это ШМ белого цвета. Таким образом, пороговая энергия фотонов приходится на границу групп «R» и «F». Согласно [8], наблюдаемое распределение по этим группам в процентах составляет:

$$R : F : W = 60,3 (\pm 2,6) : 12,4 (\pm 1,2) : 27,3 (\pm 1,7). \quad (5)$$

Принимая вероятность излучения фотонов с энергией выше порогового значения равной 1, найдем вероятность излучения оптических фотонов

$$P_{opt} = \frac{4 \cdot \delta \varepsilon_R + 1 \cdot \delta \varepsilon_F}{\delta \varepsilon_R + \delta \varepsilon_F} = \frac{4 \cdot 0.8 + 1 \cdot 0.8}{0.8 + 0.8} = 2,5.$$

Здесь  $\delta \varepsilon_R$  и  $\delta \varepsilon_F$  – области энергии фотонов групп «R» и «F». Шаровые молнии белого цвета возникают, если энергия фотонов выше энергии фотонов оптического диапазона (более 3,2 эВ). Вероятность такого излучения для  $\varepsilon_f \leq k_3 \varepsilon_T = 9,6$  эВ

$$P_W = 1 - \frac{\delta \varepsilon_F}{\varepsilon_f(k_3) - \varepsilon_f(k_1^3)} = \frac{8}{9}.$$

Отсюда следует, что соотношение вероятностей трех групп ШМ в процентах есть

$$R : F : W = 55,4 : 14,8 : 26,2. \quad (6)$$

Мы видим удовлетворительное согласие распределений (5) и (6), подтверждающее поляризационный механизм излучения ШМ. Согласно ему, достаточно вероятным является образование шаровых молний, излучающих в ИК-диапазоне. Статистики по таким ШМ нет. На их существование указывает наблюдаемое исчезновение (и возобновление) свечения ШМ, что можно связать с изменением во времени спектра излучения в результате происходящих внутри ШМ процессов. Они же ответственны за часто наблюдаемое изменение цвета ШМ. Различный спектр излучения могут иметь разные структурные элементы ШМ. Например, у части ШМ наблюдаются одна или две оболочки, цвет которых отличается от цвета центрального ядра.

Измерения излучения ШМ показывают, что оно является объемным [8]. Наличие мнимого подпространства приводит к дополнительному механизму поглощения: в нем фотоны распадаются на  $l_1$ -лептон и  $l_1$ -антилептон [9, 11]. Последний получает возможность аннигилировать с одним из электронов атома, который в результате оказывается ионизованным (это поляризационный механизм ионизации, рассмотренный в [1]).

В комплексном пространстве длина волны излучения является комплексной величиной, т.е. имеет место поглощение или усиление излучения: падающий свет при прохождении через ШМ поглощается, а излучаемый ею свет усиливается. Комплексная частота света

$$\omega \pm i\gamma = \frac{c}{\lambda_r \pm i\lambda_i} = \frac{\pm i|c|(\lambda_r \mp i\lambda_i)}{\lambda_r^2 + \lambda_i^2}.$$

Длина затухания излучения определяется мнимой компонентой длины:

$$d = \frac{c}{\gamma} = \lambda_i(1 + x^2)/x, \quad x = \lambda_i/\lambda_r.$$

Минимальная длина затухания имеет место при  $x = 1$  и равна  $2\lambda_i$ . Прозрачные ШМ встречаются редко, как и сильно поглощающие, которые будут выглядеть как черные объекты.

На существование в природе рассмотренного поляризационного эффекта поглощения света указывает описанный в литературе случай, когда в темное время суток потоки света сотен автомобильных фар, направленных на приземлившийся вблизи Еревана крупный НЛО с вращающимися разноцветными огнями, резко обрывались вблизи корабля. Свет же, исходивший из НЛО, был наблюдателями виден. Это позволяет предположить, что НЛО, как и ШМ, является объектом комплексного пространства, а его отличие от ШМ обусловлено свойствами образующего его вещества.

## 5.2. Время жизни ШМ

Время жизни ШМ определяется разными факторами, обсуждаемыми в разд. 5. Здесь вычислим ее время жизни, обусловленное истощением запаса энергии в результате излучения («тихое угасание»).

После разряда линейной молнии ШМ появляется примерно через 1 с, что можно связать со временем образования излучающего макрона, равного, как показано в [9],  $T_m = 1,85$  с. Длительность излучения шармона пропорциональна числу образовавших его излучающих макронов, распад которых идет последовательно, тогда как распад формирующих ШМ некоррелированных шармонов происходит параллельно, увеличивая соответственно мощность излучения. Время излучения запасенной шармоном энергии составляет  $T_\gamma(k_3) = k_3 T_m = 474$  с. Процесс образования излучающих макронов может идти поляризационными каналами с разным участием в нем пространственных измерений. Для  $s$ -плетов макронов время излучения энергии составляет  $T_\gamma(s) = s T_m$ . При независимом участии всех трех измерений образуется  $k_1^3$ -плет макронов со временем жизни  $T_\gamma(k_3) = T_\gamma(k_1^3) = \frac{k_3 T_m}{4} = 2$  мин. Такое же время излучения у канала образования  $k_1 k_2$ -плета макронов, но его вероятность втрое выше.

Табл. 2. Вероятности образования ШМ: (а) в зависимости от размерности  $s$  мультиплетов макронов и (б) для различных интервалов  $T_\gamma$ .

$s$	$T_\gamma(s)$	Каналы рождения $s$ -плетов макронов	Число каналов	Вероятность $T_\gamma(s)$ , %	Интервалы $T_\gamma$ , сек.	Вероятности интервалов $T_\gamma$ , %	
						наблюдения [8]	расчет
256	4-8, мин	<u><math>k_3</math></u>	1	3	—	—	—
128	2-4, мин	$k_0 \times k_1 \times k_2$	3	9	200-500	$1 \pm 0,3$	
64	1-2, мин	<u><math>k_1 \times k_1 \times k_1</math></u> ; $k_1 \times k_2$	4	12	100-200	$6,1 \pm 0,8$	10
32	0,5-1, мин	$k_0 \times k_1 \times k_1$ ; $k_1 \times k_2$	6	18	50-100	$10,8 \pm 1,1$	14
16	15-30, с	$k_0 \times k_0 \times k_1$ ; $k_1 \times k_2$	6	18	20-50	$21,8 \pm 1,5$	24
8	7,5-15, с	<u><math>k_0 \times k_0 \times k_0</math></u> ; $1 \times k_0 \times k_1$	4	12	10-20	$18,4 \pm 1,4$	14
4	3,75-7,5, с	$1 \times k_0 \times k_1$ ; $1 \times k_0 \times k_1$	6	18	5-10	$19,4 \pm 1,4$	17,1
2	1,85-3,75, с	$1 \times 1 \times k_1$	3	9	1-5	$20,4 \pm 1,4$	17,2
1	Менее 1,85 с	$1 \times 1 \times 1$	1	3	0-1	$2 \pm 0,5$	1,6

Примечание. Статистический вес подчеркнутых каналов равен 1, остальных – 3.

В табл. 2 приведены значения времени жизни  $T_{\gamma}(s)$  для  $s$ -плетов макронов, вероятность распада которых определяется числом каналов их реализации. Из нее видно, что наблюдаемые времена жизни и расчетные длительности излучения ШМ достаточно близки, несмотря на то, что 2/3 ШМ завершают свое существование взрывом. Данные табл. 2 представлены на рис. 1. На интервал 0-50 с приходится 73,5% ШМ, излучающих всю запасенную энергии, и 83,5% наблюдаемых ШМ [8]. Эту разницу вероятностей можно связать с тем, что механизм взрывного распада более вероятен для долгоживущих ШМ. Максимумы вероятности  $T_{\gamma}(s)$  приходятся на  $T_{\gamma,1} \cong 5$  с и  $T_{\gamma,2} \cong 35$  с.

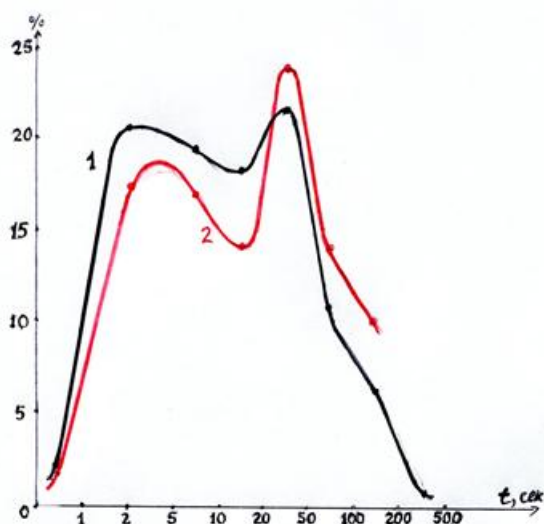


Рис. 1. 1 – наблюдаемое распределение времен жизни ШМ; 2 – это же распределение в поляризационной модели ШМ.

Этим объясняется, что при статистической обработке в предположении об экспоненциальном распаде ШМ выделяются два времени полураспада. Найденные в [8] их средние значения равны примерно 7,5 с и 40 с. Обнаружение двух времен полураспада иногда интерпретируется как существование двух различных типов ШМ: короткоживущих и долгоживущих. В поляризационной модели, эти времена определяются вероятностями каналов образования шармонов с различным числом макронов. Установленное в результате обработки наблюдательных данных отсутствие корреляции между размерами ШМ и временем жизни обусловлено в поляризационной модели ШМ мультиплетным механизмом излучения, при котором его длительность определяется механизмом формирования и распада мультиплетов макронов.

### 5.3. Мощность излучения

Наблюдатели небольших и близких ШМ сравнивают их светимость с лампочкой, мощность излучения которой лежит в диапазоне 1-200 Вт [8]. Размеру лампочки соответствует ШМ-1.

Мощность излучения ШМ зависит от обозначаемого параметром  $s$  соотношения в ней излучающих  $l_2$ -макронов и запасавших энергию  $l_{2/1}$ -макронов. Для ШМ-1, содержащей  $k_3$  шармонов  $s = k_3$ , и запасаемая энергия составит 320 Дж, а время ее высвечивания 474 с, т.е. излучаемая мощность составляет 0,67 Вт. С уменьшением  $s$  сокращается время

свечения, и при  $s \sim 1$  мощность излучения возрастает до  $\sim 100$  Вт. Поэтому небольшая шаровая молния воспринимается как лампочка с максимальной мощностью порядка ста Ватт. С ростом объема ШМ увеличивается запасенная в ней энергия, но ШМ перестает восприниматься как точечный источник. Большие ШМ воспринимаются уже как объемные излучатели с той или иной светимостью.

Изредка наблюдаются темные объекты масштаба ШМ. В [12] экспериментально получены существовавшие 10-20 с светящиеся шары вместе с небольшими не излучающими черным и серым объектами. Черный объект существовал не менее двух суток. Такие объекты могут быть особыми проявлениями ШМ. В отсутствие излучения ШМ может долго существовать как черный объект. Не излучает шаровая молния, не содержащая  $l_2$ -макронов. Излучение в нашем мире невозможно также, если шаровая молния не содержит запасующих положительную энергию негалетонов. Существование таких неизлучающих объектов заставляет предположить, что возможны процессы пространственного разделения разных по составу макронов.

## 6. Исчезновение шаровых молний

Согласно данным [8], спокойно угасает, излучив запасенную энергию, около трети ШМ. Остальные  $2/3$  распадаются посредством взрывов, разлетов и хлопков. В табл. 3 приведена вероятность исчезновения по этим каналам.

В поляризационной модели возможны три канала исчезновения ШМ. Первый канал – излучение запаса энергии – можно сопоставить с «тихим угасанием». Распад ШМ можно связать с ее выходом из состояния метастабильного равновесия посредством двух механизмов. Если положительная и отрицательная энергия не успевают деполяризоваться, то имеет место взрывное исчезновение ШМ. При достаточно медленном развитии неустойчивости успевает произойти деполяризация ферми-энергии  $l_2$ -конденсатов, и остается энергия, полученная при рождении ШМ от линейной молнии. В этом случае происходит разлет вещества ШМ. Если же при ее рождении энергия извне не поступала, то при деполяризации энергии давление электрического поля исчезает, и комплексное пространство ШМ схлопывается. При этом, как и при схлопывании пузыря, в атмосфере создается звуковое возмущение – хлопок.

Табл. 3. Вероятности исчезновения ШМ по разным каналам (%).

Механизм исчезновения	Тихое угасание	Взрывы + хлопки	Разлет
Данные [8]	32	55	13
Поляризационная модель	33,3	50	16,7

Если вероятности этих трех каналов (излучение, взрыв и деполяризация энергии) одинаковы, то на их долю приходится по  $1/3$  исчезновений. Соответственно при равной вероятности разлета и схлопывания их доля равна  $1/6$ . Тогда вероятность взрывов и хлопков составит 50%. Эти вероятности приведены в табл. 3. Они коррелируют с данными наблюдений. Имеющиеся различия могут быть следствием статистической погрешности, а

также вкладом взаимодействия ШМ с веществом, приводящим к ее взрывному исчезновению.

Описанное во Введении наблюдение в ясную погоду мультиплета одинаковых ШМ масштаба ШМ-4 и их горизонтальное движение указывает на поляризационное происхождение этих шаровых молний в области, где имеет место генерация вещества. Можно предположить, что одновременное образование шести одинаковых объектов предположительно может быть, например, результатом поляризации мультиплетов неэлектрических зарядов поляризационной теории или какого-то иного поляризационного процесса. Поочередное исчезновение каждой ШМ за доли секунды в одной и той же точке объяснить труднее. Связать это с внутренними процессами прекращения разными ШМ излучения в одной пространственной точке сложно. Их последовательное визуальное исчезновение вблизи поселка могло стать результатом входа мультиплета ШМ в зону, поглощающую (или экранирующую) их излучение. Так как свет огней поселка нигде не экранировался, то такая зона должна была располагаться за поселком.

## 7. Движение шаровых молний

### 7.1. Движение ШМ в атмосфере

Движение ШМ имеет ряд особенностей. В [8] приводятся следующие статистические данные:

1. Средние скорости: менее 0,1 м/с (8%); 0,1-0,5 м/с (23%); 0,5-2 м/с (43%); 2-10 м/с (22%). Они получены как отношения перемещения ШМ и времени его наблюдения. Таким образом, на диапазон скоростей 0-10 м/с приходится 96% ШМ.
2. Направление движения: горизонтальное (75%); вниз (20%); вверх (5%).
3. Перемещение: плавное (83%); скачкообразное (17%).
4. Пройденное расстояние: менее 1 м (9%); 1-10 м (46%, в основном внутри помещения); 10-50 м (25%); более 50 м (20%).

Как уже отмечалось, при движении ШМ атмосферный воздух проходит через нее, практически не взаимодействуя с веществом ее мнимого подпространства, и потому не создает в атмосфере ШМ возмущений. Это позволяет ШМ двигаться против ветра, что наблюдалось многократно.

Около 80% ШМ перемещаются на расстояние менее 50 м. Можно предположить, что ШМ образуются и движутся внутри  $l_5$ -электронов. Но есть случаи, когда ШМ летит рядом с самолетом в течение продолжительного времени, проходя десятки километров. Более вероятно, что это движение происходит вне  $l_5$ -электрона.

Как показано в [9], масса вещества в мнимом подпространстве ШМ сравнима с его массой в действительном подпространстве. Обозначая среднюю массу частицы воздуха  $m_i$ , из условия левитации (3) найдем отношение числа избыточных зарядов к числу ионов в мнимом подпространстве, равное

$$\beta \approx \frac{gm_i}{eE_0} = 3 \cdot 10^{-8}.$$

Для левитирующей ШМ с плотностью  $10^{19} \text{ см}^{-3}$ , объемом  $500 \text{ см}^3$  и  $s = k_3$  значение электрического заряда  $Q \approx 4 \cdot 10^{-8}$  кулона. Для перемещающихся горизонтально ШМ (их ~80%) условие левитации выполняется и ограничивает величину заряда достаточно узкими рамками. Это одна из возможных причин редкого образования ШМ.

Существование вертикально перемещающихся и иногда наблюдаемых катящихся по земле ШМ возможно вследствие нарушения условия (3).

Левитирующая ШМ будет двигаться по эквипотенциальной поверхности, которая располагается параллельно поверхности Земли, если она не взаимодействует с какими-то объектами, искажающими электрическое поле Земли. При движении в облаках, где имеет место значительное разделение электрических зарядов, создаваемые ими локальные электрические поля могут заставлять ШМ отклоняться от горизонтального движения.

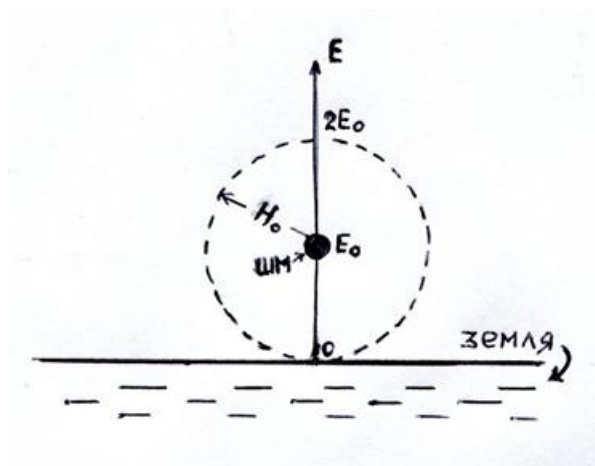


Рис. 2. Образование ШМ на высоте  $H_0$ .

Уравнение (3) описывает левитацию ШМ, находящейся достаточно высоко над земной поверхностью, когда ее заряд слабо искажает электрическое поле Земли. В случае низко летящих ШМ нужно учитывать напряженность их электрического поля  $E = Q^2/4\pi r^2$ , где  $r$  – расстояние до центра ШМ. На находящуюся на высоте  $H_0$  шаровую молнию будет действовать электрическое поле с напряженностью  $E_0$ , если под ней напряженность электрического поля Земли обращается в нуль (рис. 2). Из соотношения  $E_0 + E = 0$  следует

$$H_0 = \left( \frac{Q}{4\pi E_0} \right)^{1/2} = \frac{1}{E_0} \left( \frac{gM_i}{4\pi} \right)^{1/2}. \quad (7)$$

Эта высота является верхней границей низко летящих ШМ. Масса ионов конденсата  $M_i$  определяется плотностью ионов  $10^{20}/s$ , где  $s$  – отношение числа  $l_2$ - и  $l_{2/1}$ -макронов. Следующее из (7) значение  $H_0$  для электрического поля Земли ( $E_0 \approx 130$  В/м) равно

$$H_0(\text{м}) \approx 3,6 s^{-\frac{1}{2}} R^{\frac{3}{2}}(\text{см}).$$

Для  $R = 25$  см и  $s = 16$  получаем  $H_0 \approx 18$  м. Для низко летящих ШМ действующее на них электрическое поле с  $E < E_0$  (точка с  $E = 0$  находится под поверхностью земли). Из (3) следует, что в этом случае ШМ имеет больший заряд.

При образовании ШМ действующие на нее электрическое и гравитационное поля Земли могут несколько различаться по направлению, т.е. напряженность электрического поля имеет небольшую тангенциальную составляющую  $E_t$ , которая при достижении шаровой молнией на высоте  $H$  левитирующего состояния сообщает ей горизонтальную скорость

$$v_t = \left( \frac{2E_t Q L}{M_i} \right)^{1/2},$$

где  $L$  – горизонтальное смещение, получаемое при этом ШМ. Для оценки будем считать траекторию взлета ШМ параболической. Тогда  $\alpha = \frac{E_t}{E_0} = L/2H$ , и с учетом (3)

$$v_t \approx 2\alpha(gH)^{\frac{1}{2}}.$$

Для  $\alpha \leq 0,1$  и  $H \leq 250$  м получаем  $v_t \leq 10$  м/с. Согласно данным [8], такая скорость у 96% ШМ.

## 7.2. Проникновение шаровых молний в замкнутое помещение

Появление ШМ в помещении через узкие щели и малые отверстия в стенах наблюдается достаточно часто. При их прохождении шаровой молнии приходится деформироваться. Она начинает втягиваться в отверстие с внешней стороны помещения, и часть ее вещества появляется с другой стороны отверстия. Эта часть увеличивается, и ШМ оказывается внутри помещения, приобретая форму шара.

Силой, которая заставляет заряженное вещество ШМ перетекать через отверстие, является горизонтальная компонента электрического поля. Рассмотрим случай, когда объем отверстия много меньше объема ШМ, и энергию вещества в отверстии в первом приближении можно не учитывать. Обозначая начальный радиус ШМ  $R_0$ , радиусы сфер вне и внутри помещения  $R_1$  и  $R_2$ , а их заряды соответственно  $Q_0$ ,  $Q_1$  и  $Q_2$ , найдем изменение кулоновской энергии

$$\delta U = \frac{Q_0^2}{R_0} - \left( \frac{Q_1^2}{R_1} + \frac{Q_2^2}{R_2} \right).$$

Будем предполагать, что ШМ на границе своего мнимого подпространства имеют одинаковое значение напряженности электрического поля  $E_m$ , давление которого равно атмосферному давлению. Полагая, что электрическое поле внутри сферы зависит от безразмерного радиуса  $r_j/R_j$  ( $j = 0, 1, 2$ ), найдем, что  $Q_j = \mu R_j^2 E_m$ , а

$$\delta U = \mu^2 E_m^2 (R_0^3 - R_1^3 - R_2^3). \quad (8)$$

Проникновение в помещение ШМ масштаба ШМ-2 и больше не наблюдалось. У ШМ малого объема (масштаба ШМ-1) их плотность, как показано выше, близка к максимальной, т. е. при деформировании не меняется (или меняется слабо). Поэтому при перетекании ШМ через отверстие изменение ее объема мало, и из (8) следует, что  $\delta U \approx 0$ . В этом случае действующее на заряд ШМ относительно небольшое электрическое поле может преодолеть сопротивление деформации при перетекании ее вещества через отверстие.

## 8. Взаимодействие шаровых молний с веществом

### 8.1. Взаимодействие ШМ с металлами

Большая часть контактов ШМ приходится на металлические объекты. Замечено, что электрические провода могут влиять на направление их движения (эффект гидирования), что можно объяснить притяжением, возникающим при взаимодействии с наведенными зарядами, смещающимися вдоль проводов вместе с ШМ. При разряде ШМ в металл он оплавляется, что возможно в случае достаточно большой запасенной ею энергии.

Одним из наиболее удивительных эффектов является исчезновения металла при достаточно длительном контакте с ШМ. Его особенность в том, что уменьшение массы металлического объекта, находящегося в действительном пространстве, происходит при



температуре, много меньшей температуры его испарения. Такой процесс возможен, если металл оказывается в комплексном пространстве ШМ. Тогда, как и в анализируемых в [9] реакторах, начинается переход его частиц из действительного в мнимое подпространство, реальность которого экспериментально подтверждена в [4]. Поглощенное ШМ вещество при ее исчезновении может возвратиться в действительное подпространство Вселенной частично, так как нельзя исключить, что часть вещества останется в ее мнимом подпространстве.

Исчезновение металла в экспериментах с искусственной шаровой молнией описано в [13]. При контакте с ней железный образец достаточно быстро «испарялся». Это может быть результатом инициируемого ШМ формирования в нем комплексного пространства и перехода частиц железа в его мнимое подпространство.

Этим меж пространственным переходом вещества можно объяснить и случай, описанный в [10], когда золотой браслет бесследно исчез с руки спящей женщины. На коже ее запястья были обнаружены, не ожоги, а следы окиси золота. Естественно, она не могла появиться в результате обычной химической реакции, которая требует высоких температур. Но она могла образоваться в поглотившем золотой браслет мнимом подпространстве ШМ, содержащем ионы кислорода, и лишь небольшая доля золота в виде его окиси на руке вернулась хозяйке.

## **8.2. Взаимодействие ШМ с диэлектриками**

ШМ взаимодействуют с диэлектриками раз в пять реже, чем с металлами. Достаточно часто это приводит к разрушению или возгоранию диэлектрических объектов.

Их разрушение можно связать с проникновением в них вещества ШМ, сопровождающимся ее распадом. Это особенно характерно для пористых материалов и материалов с большой диэлектрической постоянной, т.к. эти факторы способствуют «всасыванию» ШМ в диэлектрик. Оно сопровождается накоплением в порах диэлектрика кулоновской энергии. При распаде ШМ выделяется энергия, которая может привести к взрывному разрушению диэлектрического объекта. В литературе много примеров разрушения ШМ деревьев, деревянных столбов электропередач и других деревянных конструкций. Случаи, когда бумага разлетается на мелкие фрагменты, можно связать с отталкиванием их электрических зарядов, полученных при распаде ШМ с небольшой запасенной энергией.

Особый случай разрушения диэлектрика представляет описанное в [10] прохождение ШМ через оконное стекло, при котором произошло вырезание круглого фрагмента стекла с краями без следов оплавления. Для этого часть ШМ должна проникнуть в стекло в виде тонкого цилиндрического слоя, в котором молекулы стекла будут переходить в мнимое подпространство, создавая в стекле зазор. После выпадения образовавшегося фрагмента стекла образуется достаточно большое отверстие, через которое ШМ проходит без значительных деформаций ШМ не требуется. Такие случаи взаимодействия ШМ со стеклом редки, и, вероятно, связаны с прижатием ШМ к стеклу под действием электрического поля.

Вызываемые ШМ возгорания достаточно частое явление. Возможным механизмом воспламенения деревянных объектов является проникновение в их поры вещества ШМ. При достаточно большой мощности ее излучения, поглощаемого окружающими поры волокнами, происходит возгорание последних. При контакте ШМ с поверхностью

возможно расплющивание ШМ, увеличивающее площадь контакта. Это увеличивает область возгорания. Такие случаи возникновения пожаров в литературе описаны. Часто пожары связаны с взрывом ШМ.

### **8.3. Особенности механического действия ШМ**

При взрыве ШМ могут совершать удивительные механические воздействия: скручивают каминные решетки, перебивают балки, валят стены, отрывают прибитые гвоздями полки, срывают с петель двери и т.п. [10]. Силовое воздействие ШМ может быть избирательным, например, она может вырвать из рук кусок пирога или разбить находящуюся в руке тарелку, сбросить со стола один из предметов. Избирательность воздействия, вероятно, связана с переходом этого предмета в комплексное пространство ШМ. Сделанные оценки показывают, что ШМ с ее небольшой массой может воздействовать с большой силой и моментом силы, совершать работу, измеряемую килоджоулями [8]. Это воспринимается как нарушение законов сохранения энергии, импульса и момента импульса, действующих в действительном пространстве.

Для понимания этих феноменов рассмотрим создаваемое ШМ скручивающее силовое воздействие. Когда ШМ вступает в контакт с предметом, то ее мнимое подпространство перестает граничить с атмосферным воздухом. Давление электрического поля, равное атмосферному, создает достаточно большую силу, которая действует на поверхность контакта с предметом в течение некоторого момента времени, необходимого для создания состояния механического равновесия на ее границе. В результате такого контакта на предмет воздействует импульс. В каких-то случаях из-за нелокальности поляризационных процессов возможно раздельное силовое воздействие ШМ на части предмета, приводящее к появлению одной или нескольких пар сил, скручивающих предмет. Суммарная величина этих сил определяется площадью контакта, умноженной на давление электрического поля, равное атмосферному давлению. Поэтому последствия такого контакта с ШМ могут быть впечатляющими.

### **8.4. Левитация предметов, вызванная воздействием ШМ**

Мы рассмотрим возможную природу левитации предметов под воздействием ШМ, Такая левитация наблюдается достаточно редко. Приведем два примера из [10].

В первом случае ШМ влетела через форточку в школьный класс, где шел урок физики и на столе учителя лежали магниты. ШМ остановилась над столом и через некоторое время двинулась обратно, но уже вместе с поднявшимися в воздух магнитами. Вылетев на улицу и пролетев некоторое расстояние один из магнитов упал, зарывшись в землю, а другой при падении пробил железный бак.

Во втором примере во время взрыва ШМ в комнате деревянного дома находившиеся в ней мальчик и стоявшая рядом квашня с тестом вылетели в открытое окно и, пролетев два-три десятка метров, опустились на землю, причем мальчик не получил ушибов, а квашня даже не опрокинулась.

Левитацию предметов может инициировать не только ШМ. Подобная левитация с мягкой посадкой наблюдается и в смерчах, которые отрывают от земли и переносят на другое место людей, животных, автомобили, дома и даже мосты [13]. Известно, что смерчи могут засасывать и переносить в облака сотни тонн воды. При прохождении не очень глубоких водоемов они способны оголить дно. В литературе по НЛО описаны

случаи поднятия людей на борт корабля, выпускающего для этого светящийся луч – удлиняющийся цилиндрический объект с внутренней структурой. Когда такой луч достигает человека, последний отрывается от земли и, двигаясь внутри луча, оказывается на корабле. По словам испытавших такой перелет, они теряли способность управлять своими движениями, но их сознание оставалось ясным. Эти и другие примеры показывают, что гравитационное притяжение Земли в некоторых аномальных явлениях исчезает или оказывается скомпенсированным другой силой.

Возможно следующее объяснение левитации предметов, инициированной ШМ. В мнимом подпространстве физического вакуума гравитоны, как и фотоны, разрушаются, т.е. происходит ослабление и экранирование гравитационного поля, которое обсуждалось выше. Поэтому для того, чтобы тело оказалось в состоянии левитации, оно должно находиться внутри мнимого подпространства физического вакуума. Здесь ситуация аналогичная ослаблению светового потока автомобильных фар, направленных на НЛО, которое обсуждалось выше. В приведенных примерах левитации, связанных с шаровыми молниями, можно предположить, что они имели светящееся небольшое ядро и большую ИК-излучающую внешнюю область, в которой оказались переносимые тела. Поэтому магниты могли оказаться внутри ШМ и, получив часть ее отрицательного заряда, образовать связанную с ней левитирующую систему и вместе покинуть класс. Их жесткая посадка во дворе, вероятно, связана с выходом магнитов из пространства ШМ. В другом примере ребенок и квашня могли оказаться в невидимой части ШМ, и их масса оказалась экранированной от гравитационного поля Земли. Получив при взрыве шаровой молнии электрический заряд и импульс, они оторвались от земли и перелетели на некоторое расстояние. Мягкая посадка тел может быть обусловлена плавным нарушением условия левитации.

Таким образом, инициируемый ШМ феномен левитации, не нашедший пока удовлетворительного объяснения, может рассматриваться как проявление комплексного пространства ШМ.

### **8.5. Взаимодействие ШМ с живыми существами**

Согласно [10], взрывающиеся ШМ примерно в 10% случаев убивали людей и животных. Описаны случаи гибели от одной ШМ сразу нескольких животных. В [10] приведен пример, когда взрыв ШМ убил одновременно 22 коровы, находившиеся в коровнике. ШМ могут наносить повреждения, ожоги, приводить к парализации, вызывать другие недомогания (ощущения уколов иглками и др.). При этом «ожоги» могут наноситься без повреждения одежды. Но в редких случаях ШМ оказывается лекарем. В [10] приведен случай, когда взорвавшаяся ШМ стала одновременно лекарем и убийцей. Эти примеры показывают, что поражения живых существ обусловлены не только электрическим разрядом.

Чтобы понять физику воздействия ШМ на живой организм, нужно иметь более полное представление о его природе, нежели принятое сегодня. Согласно поляризационной теории [1], человек и другие живые существа не сводятся к биологическому телу – объекту их действительного подпространства. Они являются объектами комплексного пространства и содержат скрытые структуры. У человека таких структур шесть. Они состоят из вещества первых шести иерархических уровней (в Ведах они называются тонкими телами) и управляют процессами биологического тела,

образованного косным веществом. Сегодня уже научились визуализировать эти небиеологические тела техническими средствами. Некоторые экстрасенсы способны видеть их структурные особенности (чакры и др.).

В образовании небиеологических структур организмов в мнимом пространстве-времени Вселенной участвует вещество, фундаментальные частицы которого отличаются от аналогичных частиц ее действительного подпространства фазами своих зарядов и масс. Как уже говорилось выше, электрические заряды являются поляризационно образующимися характеристиками частиц и могут быть не только действительными, но и мнимыми величинами, т.е. отличаться по фазе на  $\pm\pi/2$ . Такой же сдвиг фаз в мнимом пространстве имеет место и для других зарядов, а также масс. Поэтому парное взаимодействие заряженных частиц в нем будет таким же по знаку, как и в действительном подпространстве: притягиваться будут частицы с разными электрическими зарядами. Это делает возможным образование нейтральных структур живой материи в мнимом пространстве.

Согласно представлениям поляризационной теории [1], во Вселенной формы жизни, обладающие биологическим телом, могут существовать и развиваться только в том случае, если они связаны с формами жизни небиеологических тел, образованных неизвестным сегодня «живым» веществом мнимого подпространства Вселенной. Акт рождения живого существа нашего мира – это соединение в зародыше его биологического тела с телом небиеологической сущности (с поляризационной стрелой времени). Наблюдаемое совпадение форм организма и первого небиеологического иерархического уровня указывает на поляризационный механизм образования их комплексного пространства. Объем и структура небиеологического тела человека определяется двумя частицами высшего – шестого – иерархического уровня. В нем располагаются структуры более низких иерархических уровней. При проникновении в них инородного вещества шаровой молнии они могут разрушаться, вызывая локальный рост энтропии. Если при этом скорость изменения энтропии организма становится положительной, то его функционирование оказывается невозможным (смерть), и происходит разрушение его комплексного пространства, в результате чего небиеологическое тело снова становится объектом мнимого подпространства Вселенной («развоплощается»), а биологическое тело – разрушающимся объектом ее действительного подпространства.

При взрыве ШМ ее вещество разлетается, и в мнимом подпространстве физического вакуума возможно поражение небиеологических тел сразу многих живых организмов. ШМ представляет собой объект, состоящий из вещества первого и второго иерархических уровней. Поэтому можно ожидать, что наиболее сильные повреждения должны наноситься первому и второму небиеологическим телам (эфирным и астральным телам). Воздействие на небиеологическое тело будет приводить к патологическим изменениям в функционировании биологического тела. Поэтому не все появляющиеся следы на коже являются ожогами в обычном смысле. Их образование не связано с внешним высокотемпературным воздействием и потому не может нарушить ткань одежды, локализованную в действительном пространстве. Нельзя исключить, что в редких случаях структурные изменения небиеологических тел могут исправлять имеющиеся в них структурные дефекты.

## **9. Генерация ШМ звуков и радиочастот**

Согласно [10], часть шаровых молний издает различные звуки: треск (50%), шипение (25%), шум (8%), свист, гудение, звук разбиваемого стекла (по 3%), а также визг, звуки работающего мотора или реактивного двигателя, ударов молотком по металлической бочке и даже звук органа.

Рассмотрим возможность генерации звуковых колебаний, вызываемых колебаниями электрического поля в мнимом подпространстве ШМ. Они возмущают его границу с окружающим действительным пространством, вызывая колебания атмосферного воздуха. ШМ молния представляет собой конденсат отрицательно заряженных макрочастиц, создающих неоднородное распределение электрического поля. Уравнение колебаний частицы с массой  $m$  и зарядом  $q$  в неоднородном электрическом поле  $E$  имеет вид

$$m\ddot{x} = q \frac{\partial E}{\partial x} x = -4\pi\rho q x, \quad (9)$$

где  $\rho$  – модуль плотности заряда ШМ, а  $x = x_0 e^{i\omega t}$  ( $x_0$  – модуль амплитуды колебаний с круговой частотой  $\omega$ ). Рассмотрим случай, когда заряд и масса макрочастицы удовлетворяют условию левитации (3). Из (9) получаем частоту колебаний

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \left( \frac{4\pi\rho q}{m} \right)^{1/2} = \left( \frac{4\pi\rho g}{E_0} \right)^{1/2}.$$

Здесь  $E_0$  – электрическое поле Земли, а  $g$  – гравитационная постоянная. Вводя среднюю плотность избыточного отрицательного заряда левитирующей ШМ  $\langle\rho\rangle = m_i n_i g / E_0$ , где средняя масса ионов воздуха  $m_i = 5 \cdot 10^{-23}$  г, а  $n_i = \frac{10^{20}}{R(\text{см})} \text{см}^{-3}$  – полученная в (4) их средняя плотность, находим

$$f = \left( \frac{\rho}{\langle\rho\rangle} \frac{m_i n_i}{\pi} \right)^{1/2} \frac{g}{E_0} = \frac{1,2 \cdot 10^4}{R^{1/2}} \left( \frac{\rho}{\langle\rho\rangle} \right)^{1/2} \text{ Гц} \quad (R > 1 \text{ см}).$$

Спектр излучаемых звуковых частот зависит от степени неоднородности ШМ. Зоны неоднородной ШМ с низкой плотностью заряда могут генерировать низкие звуковые частоты. Если в ШМ возникает заметное разделение заряда, то зона с низкой плотностью заряда образуется там, где положительный заряд компенсирует избыточный отрицательный заряд. У ШМ-1 области с  $\rho \approx \langle\rho\rangle$  генерируют звуковые частоты около 5 кГц. Дополнительные изменения частот могут быть обусловлены вариациями электрического поля Земли и, что нельзя исключить, обсуждаемым в разд. 6.4 снижением массы вещества, взаимодействующей с гравитационным полем Земли.

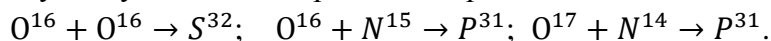
Замечено, что ШМ нередко создает помехи в радиоприемниках. Генерация шаровой молнией радиочастот осуществляется как обратный процесс образованию  $l_2$ -конденсатов, требующий частот свыше 1 МГц (длина волны менее 300 м).

## 10. Шаровая молния как химический и ядерный реактор

Согласно [10], наблюдатели отмечают, что в некоторых случаях ШМ оставляют различные запахи: серы (35%), гари (20%), озона (10%), а также фосфора, сероводорода, пороха, сожженной шерсти, электросварки и других. Это дает основание предположить, что появление химических веществ и элементов, отсутствующих в воздухе, является результатом протекающих химических и ядерных реакций в мнимом подпространстве ШМ. Так как кулоновский барьер в нем отсутствует, то эти реакции могут протекать при температуре атмосферы. Например, в мнимом подпространстве шаровой молнии

возможно соединение трех ионов кислорода, а их переход в действительное подпространство приводит к появлению молекулы озона.

Сообщения о запахах серы и фосфора указывают на образование изотопов с массовыми числами 32 и 31. Фосфор-31 является единственным стабильным изотопом, а сера-32 – основным. Ядра кислорода и азота воздуха, попадая в мнимое подпространство ШМ, могут вступать в экзотермические реакции синтеза



Выделяющаяся при этом энергия должна компенсироваться энергией, поглощаемой при распаде ядер (например,  $O^{16} \rightarrow C^{12} + He^4$ ,  $S^{32} \rightarrow Si^{28} + He^4$ ). При температуре атмосферы эти реакции имеют невысокую интенсивность. Поэтому количество рождающихся ядер фосфора и серы и выделяющаяся в этих реакциях энергия невелики. Но при достаточно высоких температурах воздуха излучаемая ШМ энергия возрастает, и это позволяет реакциям идти интенсивно. Это подтверждается работами В. Чуканова [14], в которых внутри кварцевого сосуда создавалась искусственная шаровая молния с температурой около 1000 °С. Для этого использовалось излучение с частотой от 26 МГц до 2,5 ГГц. Это диапазон генерации лептонов второго иерархического уровня, формирующих сверхпроводящий конденсат. В кварцевой колбе диаметром 10 см и давлении в ней газа 1 бар Чуканов при мощности на входе в 2 кВт получал излучение мощностью около 10 кВт. В экспериментах использовались разные газы, но ШМ возникала только при использовании кислорода, азота и двуокиси углерода, а наилучшие результаты получены при использовании кислорода. Это указывает на возможность протекания в природных ШМ реакций холодного ядерного синтеза.

Эти наблюдательные и экспериментальные данные позволяют полагать, что ШМ является маломощным низкотемпературным химическим и ядерным реактором.

## 11. Искусственные шаровые молнии

Попытки экспериментального моделирования ШМ насчитывают уже более полувека. Наилучших результатов удалось достичь при использовании ВЧ излучения мегагерцового диапазона. Однако создаваемые светящиеся объекты не воспроизводят свойства ШМ полностью. Особенно редки успехи в генерации живущих десятки секунд светящихся объектов. Одной из успешных экспериментальных работ является [12], в которой удавалось генерировать неподвижные светящиеся объекты со временем жизни 10-100 с и свойствами, присущими объектам комплексного пространства. В [12] использовались неориентированные контуры (НК) в форме листа Мёбиуса, поверхность которого покрывалась тонким проводящим слоем (от 1 до 50 мкм)<sup>4</sup>. Он предварительно обрабатывался током с частотой 2-10 МГц и напряжением 0,1-10 В в течение десятков секунд. Затем НК включался в силовую цепь мощностью около 1 кВт (220 В, 50 Гц, 6-10 А), и происходил разряд. Характер явления менялся в зависимости от длительности ВЧ обработки НК. При обработке в течение примерно минуты недалеко от НК возникал светящийся шар диаметром 5-6 см белого или зеленого цвета без видимой структуры. При обработке менее полминуты светящийся объект не образовывался, а при ВЧ облучении

---

<sup>4</sup> Можно предположить, что лист Мёбиуса способствует формированию в физическом вакууме объекта с комплексным внутренним пространством.

свыше 1,5 минут разряд не возникал, но происходил пробой между поверхностью электрода и поверхностью НК.

Можно предположить, что при ВЧ обработке в связанной с проводником зоне физического вакуума рождаются сверхпроводящие  $l_2$ -макроны, число которых растет с длительностью облучения, и создаваемые ими электрические поля начинают заполнять объем проводника. После заполнения ими всего проводящего слоя НК возникает область с комплексным пространством, которая препятствует прохождению электрического тока через проводник, и сопротивление последнего становится бесконечным<sup>5</sup>. Поэтому при длительном облучении НК разряд происходил вне зоны комплексного пространства. При неполном заполнении проводящего слоя НК комплексным пространством силовой ток идет по внутренней части проводника, создавая магнитное поле, которое не может проникнуть в сверхпроводящую фазу и выталкивает ее наружу в воздух, что приводит к образованию ШМ. При кратком ВЧ облучении НК количество образующегося  $l_2$ -конденсата, по-видимому, для этого недостаточно.

Можно отметить, что в экспериментах [12] наблюдалась резкая анизотропия фотографических и визуальных изображений разряда: при изменении угла фотографирования на 6 градусов по азимуту вспышка разряда не регистрировалась. Возможно, что подобный эффект имеет место и при наблюдении ШМ: иногда наблюдатели по-разному описывают одну и ту же ШМ, что, возможно, связано с анизотропией комплексного пространства.

В [12] показано, что можно получать светящиеся объекты разного цвета с неоднородной структурой, состоящие из нитей (на подобии клубка шерсти). Такая структура была замечена у многих природных ШМ. В одной из постановок эксперимента получен темный долгоживущий объект, который можно сопоставить с черной ШМ. Одним из полученных в [12] необычных объектов является колпак красного цвета в виде полусферического слоя диаметром 1 м, внутри которого располагался голубой колпак меньшего диаметра с резкой границей. В одной из постановок эксперимента внутри лаборатории наблюдалось двойное лучепреломление, в другой – изменение периода полураспада иода-131, зависящее от расстояния до НК.

В экспериментах [12] не была получена автономная ШМ, но оказалось возможным создавать объекты с комплексным пространством, т.е. экспериментальное изучение физики находящегося в нем вещества имеющимися техническими средствами возможно.

## **Заключение**

Удивительные свойства шаровой молнии не находят объяснения уже более двух веков. Это один из наиболее ярких и сложных феноменов, аномальных для ортодоксальной физики, которая считает пространство действительным. Были предприняты многочисленные попытки понять природу шаровой молнии, но смоделировать совокупность ее проявлений не удалось.

В данной работе представлена поляризованная модель шаровой молнии, в которой она рассматривается как объект смешанного комплексного пространства, мнимая

---

<sup>5</sup> В [14] пропустить ток через ШМ не удалось: он распространялся по ее поверхности, огибая комплексное пространство ШМ. На одной из установок, описанных в [12], скорость роста области с бесконечным сопротивлением в подводящем проводе была оценена в 2-3 мм/с.

компонента которого является фрагментом физического вакуума. Частицы шаровой молнии могут переходить в физический вакуум и обратно. Поляризационная физика вещества в комплексном пространстве проявляет себя в необычных свойствах шаровой молнии. В мнимом подпространстве происходит разделение электрических зарядов в результате притяжения в нем зарядов одного знака и отталкивание зарядов разных знаков. Разделенные заряды создают в физическом вакууме сильные электрические поля, проникающие в действительное подпространство шаровой молнии. В атмосферных облаках они приводят к разделению разно заряженных капель воды и грозовой активности.

В поляризационной теории известные фундаментальные частицы (лептоны, кварки и некоторые бозоны) имеют спектр аналогов, различающихся массами: при переходе на более высокий иерархический уровень масса частиц уменьшается 2981 раз, а размер во столько же раз увеличивается. Кроме того, наряду с частицами с положительной массой рождаются такие же частицы, но с отрицательной массой (негачастицы). Особую роль в физике шаровой молнии играют электроны и позитроны и их негачастицы второго иерархического уровня, образующие в мнимом подпространстве сверхпроводящий конденсат с критической температурой около 25000 К (явление горячей сверхпроводимости). Шаровая молния запасает энергию, когда образуется сверхпроводящий конденсат из частиц первого и второго иерархических уровней. Свойства конденсатов шаровой молнии определяют многие ее особенности, в частности, высокую плотность запасаемой энергии, невозможную у химических веществ.

В рамках поляризационной модели шаровой молнии рассмотрены возможные механизмы рождения шаровой молнии при разрядах линейных молний и в ясную погоду, ее исчезновения (тихое угасание, взрыв, разлет и хлопок), а также механизмы ее оптического, радиочастотного и звукового излучений, проникновения в помещения через небольшие отверстия и электрическую проводку, взаимодействия с металлами, диэлектриками и живыми существами. В поляризационной теории земные живые существа также являются объектами смешанного комплексного пространства, что делает опасными их контакты с шаровыми молниями (особенно при взаимодействии в физическом вакууме). Найдены условия левитации шаровой молнии и возможный механизм инициируемой ею левитации предметов. Запахи, производимые шаровыми молниями, указывают на идущие в них низкоэнергетические химические и ядерные реакции между ионами воздуха, которые приводят к образованию примесей новых химических соединений и элементов (серы, фосфора). В рамках законов сохранения физических величин в комплексном пространстве находят объяснение наблюдаемые в необычных механических эффектах нарушения законов сохранения энергии, импульса и момента импульса, сформулированных для вещества в действительном пространстве.

Имеющиеся статистические данные, полученные на основе проведенных опросов свидетелей, различаются между собой и дают, как правило, качественные представления о свойствах шаровой молнии, что не позволяет провести количественное сравнение с результатами поляризационной модели. Но в ряде распределений вероятностей параметров шаровой молнии удается получить удовлетворительное согласие со статистически обработанными наблюдательными данными. Это в первую очередь касается ее спектральных свойств.



Проведенное рассмотрение не охватывает более редких проявлений шаровой молнии. Но впервые столь широкий спектр свойств шаровой молнии рассмотрен в рамках одной модели, которая может стать основой для дальнейшего теоретического и экспериментального изучения этого феномена как объекта комплексного пространства, а также некоторых других феноменов со схожими проявлениями.

### Список литературы

1. Чернуха В. Поляризация теория Мироздания, –М., Атомэнергоиздат, 2008, 658 с.
2. Чернуха В.В. Поляризация модель образования и эволюции Вселенной, 2016, [www.ptm2008.ru](http://www.ptm2008.ru)
3. Чернуха В.В. Поляризация теория структурирования Вселенной, 2016, [www.ptm2008.ru](http://www.ptm2008.ru)
4. Пархомов А.Г. Результаты испытаний нового варианта высокотемпературного теплогенератора Росси. ЖФНН, 2015, 8(3), с 34-39.
5. Чернуха В.В. О природе массы и зарядов фундаментальных частиц, 2016, [www.ptm2008.ru](http://www.ptm2008.ru)
6. Чернуха В.В. Детерминистская интерпретация квантовой механики, 2016, [www.ptm2008.ru](http://www.ptm2008.ru)
7. Чернуха В.В. Поляризация теория объединения фундаментальных взаимодействий, 2016, [www.ptm2008.ru](http://www.ptm2008.ru)
8. Стаханов И.П. Физическая природа шаровой молнии. –М., Атомиздат, 1979, 210 с.
9. Чернуха В.В. Физика низкоэнергетических никель-водородных ядерных реакций, 2015, [www.ptm2008.ru](http://www.ptm2008.ru)
10. Имянитов И., Тихий Д. За гранью законов. –М., Атомиздат, 1980, 192 с.
11. Чернуха В.В. О природе безмассовых бозонов и нейтрино, 2016, [www.ptm2008.ru](http://www.ptm2008.ru)
12. Шахпаронов И.М. Применение неориентированных контуров при генерации шаровых молний в лабораторных условиях. Сборник «Шаровая молния в лаборатории». –М.: Химия, 1994, с 184-198.
13. Наливкин Д.В. Ураганы, бури, смерчи. Географические особенности и геологическая деятельность. –Ленинград: Наука, 1969, 487 с.
14. Chukanov K. Ball Lighting – Great Hopes and Great Fears, 2005, 77 p.

29.01.2016. Изменено 16.09.2016.

## On the physics of ball lightning as an object of a complex space

### Annotation

The paper considers the physical model of ball lightning as an object of a complex space - a space that has real and imaginary dimensions. The substance of ball lightning is located not only in its real subspace, but also in the imaginary subspace of the physical vacuum. In this subspace the force of the Coulomb interaction changes sign, and the electric charges of the same sign are attracted, as a result of which the substance in it forms an unknown high-temperature

superconducting phase with polarized electric charges. Unusual properties of the substance in this phase are manifested in the amazing features of ball lightning, which did not find an explanation in the physics of matter in real space.

For the first time, on the basis of a unified physical approach, mechanisms for realizing a wide range of properties of ball lightning, which are obtained from statistical observations that have been processed, are considered. The results of the calculations correlate satisfactorily with the observational data.