

ХИМИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН

(ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК)

МЕТАХИМИЯ

ДИЗАЙНА

РЕФЛЕКСИИ

ЭВЕНТОЛОГИИ

И ИНТЕГРАЛИЗМА



Chem.Lab.NCD

Новосибирск, 2013

МАТЕРИАЛЫ

Ì ÅÆÄÓÍ ÅÐÎ ÅÍ Î É ÅËÄÄÄÏ ÈÈ

ÖÅÍ ØÐÀ Í Î Î ÑÕÅÐÍ Î É ÇÀÛ ÈÒÛ

Ë åæãäî äí èèè "Õèì è÷åñêèé Äèçàéí "

(1998-2013ãã) ñî î òðè í à ñàéòàð:

<http://kuto1.narod.ru/webd.htm>

<http://squps.wmsite.ru/>

<http://kristall.lan.krasu.ru/Science/journals.html>

Мысленный эксперимент рефлексии (МЭР)
плазмохимической модели шаровой молнии
(эвристика рефлексии метакимии в дизайне эвентологии)

С.А.Кутолин,

профессор, доктор химических наук,

академик МАН ЦНЗ и РАТ.

Новосибирск, Россия

РЕФЕРАТ: Мысленный эксперимент рефлексии(МЭР) шаровой молнии приводит к выводу: шаровая молния есть плазмохимический прибор аналогичный аморфному N – переключателю, который под действием внешних или внутренних воздействий(электрический импульс, температура) может обладать переключением, памятью и генерацией сигнала. Шаровая молния есть плазмохимический котёл, обладающий свойствами такого кластерного электролита, который способен сохранять или изменять свой цветовой тон, определяемый структурно – активными – фильтрующе – удерживающими центрами окраски (СА – ФУ – ЦО), благодаря квазиатомной природе красителя – катализатора Г, распределяемого в кластерной структуре плазмы шаровой молнии по закону Пуассона – Смолуховского.

Введение

Как было показано, многочисленными исследованиями, в том числе и моими, - *рефлексия – индивидуальная мыследеятельность* есть полезный инструмент творческого энтузиазма созидания в науке, искусстве, и

философии. По-видимому впервые А.Швейцер, ещё совсем молодой человек, в своей книге И.С. Бах, прекрасно переведенной на русский язык братьями Друскиными, впервые проиллюстрировал тринитаризм рефлексии на примере творчества: музыкант – философ – поэт, где каждая из ипостасей равновелико сочетается со своей противоположной категорией так, что даже академик М.А.Алпатов как в своём уникальном энциклопедическом труде «Всеобщая история искусств», так и малых формах своих работ, например «Левитан», уже широко использовал основополагающий принцип рефлексии творчества - его тринитарность, а по сути когнитивность – рассмотрение Мира -ноосферы, биосферы, геосферы, как Целого. Тем самым, чем сложнее категория явления, тем целесообразнее для понимания его механизма рассматривать это явление как мысленный эксперимент рефлексии. «Мысленный эксперимент» - методология рассмотрения сложных явлений, предложенная по-видимому наиболее ярко Н.П.Рашевским (N.P.Rashevsky – Чикаго) на примере рассмотрения многочисленных явлений причин возникновения жизни на Земле или «Истории глазами математика». Нечто аналогичное в дальнейшем, получившее название «мозгового штурма» стало чуть ли ни нормой при решении проблемных ситуаций в науке, экономике, социологии. О методике «мысленного эксперимента» я был осведомлен наиболее подробно на примере собеседований между проф.С.С.Васильевым и тогда только будущими академиками и лауреатами Нобелевских премий Гинзбургом, Абрикосовым, последний из которых – племянник проф.С.С Васильева. Поскольку я сам хорошо был знаком с проф. С.С.Васильевым¹ и на практике осваивал его метод

¹ . Мальцев А.Н., Кутолин С.А., Шапкарин И.П. –Сергей Сергеевич Васильев (К 90-летию со дня рождения).- Ж.физ.химии, 1994,т.68,№9,

мысленного эксперимента, то расширение метода мысленного эксперимента до *МЭР, т.е. мысленного эксперимента рефлексии*, не представляется удивительным. Однако приложение такого метода к более сложным явлениям природы должно покоиться на фундаменте практического эксперимента в областях, по крайней мере, близких к рассматриваемой, т.е. быть инвариантной задаче заданной степени сложности². А задача, о которой идет речь – модель шаровой молнии! Задача, которая на протяжении нескольких столетий занимала умы многочисленных учёных, начиная от гения Араго, председателя Нобелевского комитета Аррениуса, автора известной теории слабых электролитов, одного из создателей науки космохимии, акад. П.Л.Капицы и других исследователей явления шаровой молнии.³ В моей лаборатории «физико-химических методов в электронике» МЭП СССР по разным причинам и особенностям тематики решаемых проблем, например, получения аморфных, кристаллических, текстурированных слоёв металлов использовался «метод взрывающихся проволочек», приводящих к явлениям аналогичным явлениям возникновения шаровых молний, как, например, в опытах А. А. Рухадзе. Градиент температур в этом методе был никак не менее 10^7 град/см. Результаты этих работ

с.1722-1724.

². Тетельбаум И.М., Тетельбаум Я.И. Модели прямой аналогии. М.: Наука, 1979.

³. Сингер С. Природа шаровой молнии. М.: Мир, 1973. 229с.; Стаханов И.П. О физической природе шаровой молнии. М.: Энергоатомиздат, 1985, с.208.

1968г. были опубликованы и в открытой печати⁴. Многочисленные наши работы в области получения ультрадисперсных порошков, обладающих громадной поверхностью до 100 м²/г и размером частиц нитридов, оксидов переходных металлов и их твердых растворов до 0.001 мк осуществлялись в плазмотронах горящей электрической дуги металлов⁵. Получение плёнок кубического нитрида бора путём распыления мишени гексагонального нитрида бора СВЧ –методом было описано нами в работе⁶. Таким образом был накоплен достаточный опыт как в понимании практики и теории физики и химии плазмохимических явлений в материаловедении⁷. Поскольку полученные плазмохимическими методами материалы служили источником решения других не менее важных практических задач: получение плёночных приборов в микроэлектронике и моделировании свойств сталей⁸, производстве цветных стекол с

⁴ .Воронов В. Ф., Кутолин С.А. - Сб. «Химия и физика низкотемпературной плазмы».М.: МГУ,1971.с. 268-271.

⁵ . Английский патент 1.357. 418 от 19июня 1974г.

⁶ . Электронная техника, сер.12, 1970. - № 4, с.56-67.

⁷ . Кутолин С.А.,Писиченко Г.М., Котюков В.И. Неорганическое материаловедение (синтез, свойства, модели, кибернетика). Новосибирск: Chem.Lab.NCD, 1997.

⁸ .Кутолин С.А., Чернобровкин Д.И. Плёночное материаловедение редкоземельных соединений. М.: Металлургия, 1981; Кутолин С.А., Писиченко Г.М.,Капран А.С. Компьютерные модели конструкционных свойств сталей. Новосибирск: Chem.Lab.NCD, 1998.

заданными оптическими (цвето – техническими) характеристиками (цветового тона, чистоты цвета)⁹ и синтез аналогов нейронов на основе аморфных материалов, запоминающих, генерирующих, переключающих внешний электрический сигнал¹⁰, - поэтому можно сказать, что указанный арсенал технических, *физико – химических средств натурального эксперимента* является достаточным основанием для постановки *мысленного эксперимента рефлексии* (МЭР) построения плазмохимической модели шаровой молнии. Здесь уместно сказать, что все перечисленные работы в этой области доступны для скачивания и чтения, например, из библиотеки: <http://www.techlibrary.ru/books.htm> по имени автора или соавторов цитируемых работ. Ниже приводятся следующие аспекты МЭР.

1. Шаровая молния как плазмохимический реактор

Будем рассматривать шаровую молнию как совокупность цепных реакций в плазмохимическом котле. На примере электродугового синтеза, СВЧ – реакций плазмы цепь физико – химических реакций в таком котле описывается уравнениями Фоккера – Планка, уравнениями достаточно подробно исследованными школой А.Н.Колмогорова¹¹. Рассматривая

⁹ .Кутолин С.А., Нейч А.И. Физическая химия цветного стекла. М.: Стройиздат, 1988.

¹⁰ . Кутолин С.А., Котенко В.П., Шурман В.Л. «Эффект переключения в аморфных полупроводниках и области его применения».- М.:Электроника, 1973.

¹¹ . Колмогоров А.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. М. : Наука,1986.

такие цепные процессы как формы броуновского движения с функцией распределения P любых флуктуаций плазмохимических частиц, скажем, сорта i, j , общее число которых W , запишем уравнение Фоккера–Планка для координат j_i, j_j и времени t в соответствии с работами А.Н.Колмогорова:

$$\frac{\partial P_{ik}}{\partial t} = TP_i + \sum A_{ik} \frac{\partial P_{ik}}{\partial j_i} + \sum_i \sum_j B^{ik}(y) \frac{\partial^2 P_{ik}}{\partial j_i \partial j_j}$$

где T – инвариант. Упрощенный вариант кинетического анализа цепи плазмохимических реакций для концентрации частиц n_i, n_j любых частиц сортов i, j , общее число которых равно W для любого числа сорта частиц записывается в форме уравнения, аналогичного предыдущему, полученного независимым путём проф. С.С.Васильевым¹²:

$$\frac{\partial n_i}{\partial t} = U_i + \sum_j a_{ij} n_j + D_i \Delta n_i$$

где a_{ij} – коэффициент, выражающий обобщенную константу скорости реагирования частицы сорта j , в результате чего появляется сорта i ; U_i – скорость процессов, приводящих к появлению частиц сорта i , которые не связаны с реагированием частиц сорта j ; D_i – физический коэффициент диффузии плазмохимических частиц данного сорта; Δ – знак оператора Лапласа. Сравнивая эти два уравнения убеждаемся, что первое уравнение – уравнение Фоккера–Планка представляет собой более общую запись уравнения второго в категориях функций распределения частиц P для

¹² . Васильев С.С. Ж.физ.химии, т.27,1081 (1953); т.33,1100(1959); т.34, 2174 (1960); т.38,2214(1964).

сортов i и j . По существу уравнение Фоккера–Планка описывает такой вероятный процесс, который называется в математике марковским процессом в непрерывном времени и описывает явление диффузии (третий член уравнения). Кинетике плазмохимического взаимодействия соответствует второй член этого уравнения и являет собой Марковский процесс в дискретном времени, решением которого для уравнения упрощенного вида (третье уравнение) оказывается распределение Пуассона (четвертое уравнение), лежащее в основе разных форм флуктуации плазмохимических частиц как в форме ионов, электронов, так и отдельных атомов и молекул в возбужденном состоянии плазмохимического реактора, или «котла» шаровой молнии, в котором протекает цепь физико – химических реакций .

$$\frac{dP_{ik}(y)}{dt} = \sum A_{ik} P_{ik}(y)$$

$$P(y) = \frac{1}{n!} \left[\frac{A}{B} \right]^n e^{-A/B},$$

где $\lambda = [A/B]$ – область флуктуации форм плазмохимических реакций A, B, \dots , а $y = y(n, \lambda)$, n – число флуктуации видов активных плазмохимических частиц и их аггравации в ансамбле размером λ . Откуда и получаем уравнение:

$$P(y) = F(n, \lambda) = [\lambda^n / n!] e^{-\lambda}.$$

Пусть имеет место некоторое число плазмохимических реакций, поддерживающих форму, цветность, движение и энергетику шаровой молнии: A, B, C, D, \dots . Рассмотрим число брутто – некоторых плазмохимических реакций, связывающих взаимодействие между A, B, C, D, \dots плазмохимическими

продуктами шаровой молнии Тогда число таких независимых брутто -реакций при $n = 4$ будут иметь вид :
 $A+B \rightarrow C+D; A+B \rightarrow C; A+B \rightarrow D; A \rightarrow C.$

2.Шаровая молния как плазмохимический электролит

Совершенно очевидно, что цвет и интенсивность цветового оттенка шаровой молнии обладает пламенно-фотометрической природой, о которой знали ещё древние китайцы, когда запускали свои ракеты. И только в 1861-64гг Бунзен и Кирхгоф своими изумительными опытами, во –первых установили природу такого свечения и даже причину его перенесли на объяснение природы жёлтого свечения Солнца, связав с линиями в спектре от жёлтой до красной присутствие в плазме Солнца щелочных и щелочноземельных элементов, а, во – вторых, предложили даже способ открытий новых элементов спектральным методом, например, рубидия и цезия. Вот почему плазмохимический состав шаровой молнии содержит и частицы элементов, возбужденных ионов, приводящих к цепи химических реакций следующего вида, если Γ такая частица или возбужденный атом:



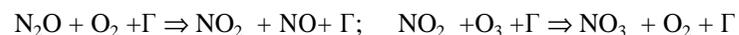
Образование атомарного кислорода и озона активизирует плазмохимические реакции иного порядка:



Последняя реакция исследовалась достаточно детально, казалось, основательно с обсуждением явлений спектра шаровой молнии¹³. Увы, я

¹³ .Смирнов Б.М. Процессы в шаровой молнии. – Ж.техн. физики, 1977,т.47, с. 814; Легасов В.А. , Маринин А.С. , Синявский В.Ф.

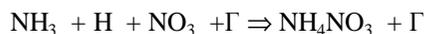
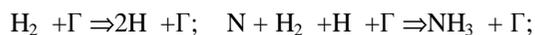
недаром сослался на древних китайцев с их пиротехникой, а только потом указал на глубинный смысл работ Бунзена и Кирхгофа. Дело в том, что пламя обычной горящей спиртовки, а именно бесцветности пламени добивались Бунзен и Кирхгоф в своих опытах, окрашивается в жёлтый цвет сразу же с появлением ионов натрия в пламени спиртовки и тем интенсивнее, чем больше его концентрация. В своё время в своей докторской диссертации Полуэктов из Одессы описал метод пламенной фотометрии для определения даже следовых количеств щелочных и щелочноземельных элементов. Вот почему с полным основанием можно считать, что присутствие даже следовых количеств возбужденных ионов металлов может оказывать влияние на цвет плазмы шаровой молнии, с одной стороны, а, с другой, приводить к протеканию следующих продуктов реакции в плазме шаровой молнии:



Здесь Γ – катализатор указанных реакций, без присутствия которого рассматриваемые реакции требовали затраты много большей энергии, чем описанные у Б.М.Семёнова и В.А.Легасова. По сути дела излагаемая точка зрения есть только отражение той концепции, которая отражена в «Нобелевском» сборнике «Академия наук СССР. Вопросы химической кинетики, катализа и реакционной способности», М.: Из-во АН СССР, 1955г. под редакцией ак. Н.Н.Семёнова, где, кстати и опубликована основополагающая статья проф. С.С. Васильева «Основные уравнения химической кинетики» (с.137 - 149) с критикой позиции Н.Н.Семенова.

Экспериментальное и расчетное исследование химической модели шаровой молнии. Препринт ИАЭ –2962,1978.

Дальнейшая цепь плазмохимических процессов в присутствии катализатора Г приводит к образованию в плазме шаровой молнии следующих продуктов:



По сути дела и Гиншельвуд, и Семенов показали, что если бы аналогичные цепные процессы не протекали бы в природе вещей, то невозможно было бы создать и двигатель внутреннего сгорания. Тем самым такого рода процессы являют собой предпосылку построения механизма «прибора» и в этом смысле шаровая молния есть прибор, которым, увы!, управлять мы пока ещё не можем. Однако уже из полученного результата следует, что «плазмохимический прибор – шаровая молния» содержит электролит в форме NH_4NO_3 и воды H_2O , будем полагать по И.П.Стаханову, в форме «кластеров», в которых растворяется «энергетический субстрат» N_2O . Что представляет такая система, где энергетический носитель N_2O растворяется в «электролите кластеров ионных солей»? На примере 50 растворов ионных солей, в том числе NH_4NO_3 , рассматривалась растворимость N_2O в них. При этом коэффициент растворимости Бунзена G рассчитывался как функция плотностей d и моляльностей m растворов таких солей¹⁴. Оказалось, что ионные растворы солей при растворении в них газа представляют собой гетерогенные p—n переходы, т.е. диполь ионное взаимодействие между ионами соли и поляризованными молекулами воды включает в себя гетерогенные примеси в форме молекулярных частиц газа.

¹⁴ .Кутолин С.А. Метахимия II. Химический дизайн как рефлексия модельно – эвристического представления закона растворения газов в растворах ионных солей. –Сб.»Химический Дизайн».Новосибирск: Chem.Lab.NCD, 2002, с. 7-14.

А сама растворимость газа в электролите есть аналог прохождения тока через такой гетеропереход. В этом случае коэффициент Бунзена есть аналог тока в гетеропереходе, с которым связаны все остальные аргументы как и в законе прохождения тока через р—n гетеропереход.

Тогда получаем такой закон растворимости газа в растворах ионных солей, который есть прямая аналогия прохождения тока через гетеропереход.

Вид закона растворимости газа в электролите как аналог прохождения тока через р-п-гетеропереход:

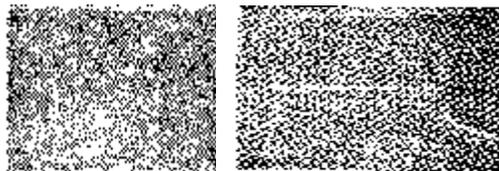
$$G_i = C \cdot d_i \left[e^{p_i \cdot m_i} - 1 \right]$$

Откуда следует вывод, что такие системы могут быть источником не только накачки энергии, но и ее извлечения в форме когерентного излучения¹⁵. Тем самым *шаровая молния содержит особый вид электролита и представляет собой «функциональный прибор»,* способный получать и испускать энергию в режиме р-п гетероперехода по аналогии с переключающим элементом, обладающим аморфной природой, с N- электрической характеристикой. Было обнаружено, что такие приборы способны проявлять многофункциональные свойства при заданном виде внешнего воздействия: температуры, электрического поля.

¹⁵ . Раецкий В.М., Кутолин С.А. *Действие когерентного излучения на физико-химические свойства неорганических веществ.* М.: Электроника, 1973.-Chem. Abstr., v.82, 132265t (1975).

В этом случае прибор может работать не только в режиме “да” — “нет”, т. е. порогового переключателя, но и в режимах элемента памяти и генератора. На рис. показана зависимость частоты генерации от амплитуды импульса на входе схемы. При напряжении 10—16 в в системе генерируется по существу две частоты, одна из которых на синусоиде представлена точками. Переход из непроводящего состояния в проводящее происходит при напряжении 32 в, т. е. напряжение 32 в для данного элемента является пороговым и в дальнейшем он работает как астабильный переключающий элемент. Перевод элемента в закрытое состояние осуществляется импульсом тока, а в открытое состояние напряжением. Сопротивление в закрытом состоянии для исследуемого типа приборов может достигать величины $5 \cdot 10^9$ ом, а в открытом $30—10^2$ ом. Собственное время переключения для элементов такого типа много меньше 10^{-8} сек и составляет 150 псек.

Рис. :



Хаотичность в неуправляемости такого рода «плазменного прибора» - шаровой молнии приводит к его спокойному исчезновению, взрыву или перемещению в «свободном состоянии». Колебания «плазмохимического электролита», замкнутого в плазмохимического реакторе – шаровой молнии будет зависеть и от ионизированного газа облака и близости земли. При этом предположения Капицы о связи радиоизлучения с плазмохимическим реактором электролита шаровой молнии представляется в таком случае вполне естественным, как и долгая жизнь такого плазмохимического реактора, несущего на себе функции «электронного» плазмохимического

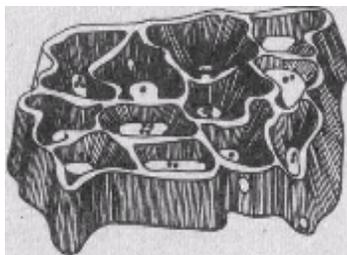
прибора с аморфной электролитической начинкой. Вот почему поглощение энергии в таком шаре максимально, но для того, чтобы оценить, скажем, цветность такой шаровой молнии, нужно оценить параметры тех структурно – активно – удерживающих центров окраски, которые предотвращают распад плазмохимического котла, т.е. шаровой молнии. Встаёт вопрос о возможности оценки таких «удерживающих» активных ансамблей и нитей кластера окраски.

3. Плазмохимический электролит и цветовой тон шаровой молнии

Шаровая молния представляет собой светящуюся сферу, которая возникает во время грозы. Чаще всего она красная, хотя нередко сообщалось о светящихся шарах других цветов, включая красный, желтый, белый, голубой и зеленый. Размеры ее бывают самыми разными, однако наиболее обычен диаметр около 15 см. Это означает, что можно говорить о строго определенном типе центров окраски с энергией связи в них: 2,75 эВ ($\lambda = 450$ нм - основной цвет), 2,21 эВ и 1,65 эВ, соответственно 660 и 750 нм — дополнительные цвета. Комбинации этих цветов приводят к белому свечению. Желтая окраска соответствует длине волны цветового тона порядка $\lambda = 550$ нм.

Независимо от физико-химической характеристики красителя-катализатора Г (ионной, молекулярной, коллоидной) способность “вещества” окрашивать объём матрицы плазмохимического электролита есть функция содержания в ней структурно – активных - фильтрующе удерживающих - центров окраски (теория СА-ФУ-ЦО по [9]), которые и определяют цветовые характеристики окрашенного плазмохимического объёма, во-первых, числом активных ансамблей n-квазиатомов красителя-катализатора Г в аморфной матрице электролита заданного

плазмохимического объёма, представляющих собой упорядоченное образование (линейное, поверхностное или объёмное) и, во-вторых, числом N-варьонов (спаренных электронов в изоэнергетическом состоянии), располагающихся в рельефе энергетической структуры электролита (рис.2).



Следует отметить, что представление о флюктуирующих частицах на уровне атомарных, коллоидных и фазовых образований не является чем-то из ряда вон выходящим и широко используется в химии, физике и теоретических разработках в области флуктуации фазов. Однако эти представления оказывались не в поле зрения специалистов, занимающихся получением окрашенных сред.

Вообще говоря, оптическими исследованиями в области ИК-спектроскопии и комбинационного рассеяния света было обнаружено необходимое и достаточное условие окрашивания матрицы аморфной среды красителем, заключающееся в возникновении в системе: аморфная матрица электролита + краситель Г ближнего порядка между “частицами” красителя, кластер-кислородным октаэдром электролита и возникновением в ближнем порядке ансамбля “атомов” красителя, распределяющихся по закону Пуассона—Смолуховского в матрице электролита таким образом, что спаренные спины электронов “атомов” красителя (варьоны) приводят в видимой области спектра к появлению

хроматического цвета с заданной величиной цветового тона (λ), чистотой цвета (P) и светлотой (τ) при каких-то координатах цветности: x и y.

Из карт распределения валентных электронов для атомов катализатора – красителя Г следует, что число изоэнергетически спаренных электронов (варьонов) в сумме слабо отличаются от $4-N$, что и должно определять в рамках метода флюктуирующих, т. е. почти свободных, спаренных электронов, длину волны, нм, соответствующего цветового тона λ по формуле:

$$I = 33.2988 \cdot \frac{L^2}{N+1},$$

где $N=4$ — число варьонов красящего центра с размером ловушки для одного квазиатома, равным L , нм. Тогда для основного и дополнительных цветов λ имеем:

$\lambda = 450$ нм, $N = 4$ и $L = 0,822$ нм — основной цвет;

$\lambda = 560$ нм. $N = 4$ и $L = 0,917$ нм — дополнительный цвет;

$\lambda = 750$ нм, $N = 4$ и $L = 0,1016$ нм — дополнительный цвет.

Как показывают эксперименты, достаточным условием окрашивания является распределение квазиатомов Г в матрице электролита в форме n -квазиатомного структурного ансамбля как раз с размером квазиатома, близким к величине L , и с максимальным значением $n = 4-5$ квазиатомам. Ограничиваясь, соответственно для основного и дополнительного цветов окраски величинами $n = 4$ -, 3 -, 2 -квазиатомными ансамблями и, полагая, что линейный размер каждого n -атомного ансамбля равен: $L_4 = 0,822 \cdot 4 = 3288$ нм; $L_3 = 0,917 \cdot 3 = 2,751$ нм; $L_2 = 1,061 \cdot 2 = 2,122$ нм, получаем, что по крайней мере линейно-

интегрируемые размеры красящих центров n -атомных ансамблей равны:
 $a_0 = L_4 + L_3 + L_2 = 8,2$ нм, т. е. радиус такой линейно-интегрируемой нити
уже не ансамбля, а кластера, составляет порядок 4,1 нм, а область
миграции $p=4$ -атомного ансамбля равна: $p = L_4/a_0 = 0,4$. Тогда при
данных: $p = 0,4$ и $n = 4$ имеем по формуле Пуассона—Смолуховского F_{nc} :

$$F_{nc} = \frac{p^n \cdot e^{-p}}{n!} = 0.0007$$

Если под чистотой цвета P понимать отношение основного цветового тона
 λ к цветовому тону λ_m , создаваемому минимально возможным ансамблем
красителя-катализатора Γ , в котором краситель электролита плазмы
распределяется по закону Пуассона—Смолуховского, т. е. $\lambda_m = A/F_{nc}$ где
 A — величина постоянная, нм, то величина чистоты цвета P определяется
из соотношения в долях от единицы:

$$P = \frac{I}{I_m} = \frac{F_{nc} \cdot I}{A}$$

Если это соотношение справедливо, то при
многочисленных значениях λ — цветового тона и P —
чистоты цвета оказывается возможным вычислить
постоянную величину A и F_{nc} , например, для основного цвета
 n -атомного ансамбля центров окраски, т. е. $n = 4$ для синих
окраски, и тем самым определить также в каждом случае
область миграции P такого структурного ансамбля.

Более того, при данном значении основного цветового тона λ представляется возможность определить соответствующие значения размера квазиатома варьона L при данном числе варьонов $N = 4$ для основного цветового тона. И тем самым сравнить полученные из эксперимента значения: L , F_{nc} , P с оценками $L = 0,822$ нм; $P = 0,4$; $F_{nc} = 0,7 \cdot 10^{-3}$, полученными теоретически для 4-квазиатомного структурного ансамбля центров окраски при числе спаренных электронов (варьонов) $N = 4$ в приближении линейно-интегрируемой нити кластера красителя (ЛИНК). Полученные результаты, видимо, являются фундаментальными для любой аморфной матрицы электролита, если полагать, что окрашивание стеклообразной матрицы стекла во время её высокотемпературной варки аналогично окрашиванию плазмы электролита катализатором – красителем Г.

Действительно, на примере более чем 150 экспериментальных варок, например, синего стекла с использованием в качестве красителя смеси монооксидов кобальта-меди, распределяемой в процессе плавки в матрице силикатного щелочноземельного стекла, с последующим определением для таких стекол: λ , P , x , y , τ по стандартной методике, получены убедительные доказательства в справедливости сделанных допущений относительно физико-химической природы центров окрашивания, например, синего стекла, близких к экспериментальным и теоретическим оценкам: L , p , F_{nc} для 4-атомного структурного ансамбля центров окраски, а также в оценке размера a_0 линейно-интегрируемой нити кластера, представляющего собой совокупность линейно выстроенных n -атомных ансамблей. Полагая, на основании общеизвестных руководств, что коэффициент активности γ для таких растворов электролитов принимает значения, вычисляемые по уравнению:

$$\lg g = -1.018Z^2 \cdot m + 4.187mP,$$

где Z — заряд квазиатома красителя, а P — поляризация дипольных молекул матрицы кластера плазмохимического объёма вокруг растворённых квазиатомов красителя с молярностью m , принимающая, скажем, значения $P = 0$ или $P = 1$ соответственно, когда поляризации минимальна или максимальна. Принимая во внимание соотношения между координатами цвета x , y и цветности x , y , определяемыми экспериментально или по оценкам λ и P из графика координат цветности, получаем для теоретической оценки светлоты τ :

$$(x + y) / 6\gamma = \tau,$$

которое может быть вычислено по данным m , γ при $P = 0$ и $P = 1$. Сравнение расчётных τ с экспериментальными значениями свидетельствует о хорошем совпадении теории и эксперимента и указывает на существенную поляризацию красителя в стекле, одновременно задавая путь к существенному повышению τ путем снижения поляризации P .

Мысленный эксперимент рефлексии(МЭР) шаровой молнии приводит к выводам: шаровая молния есть плазмохимический прибор аналогичный аморфному N – переключателю, который под действием внешних или внутренних воздействий может обладать памятью и генерацией сигнала. Шаровая молния есть плазмохимический котёл, обладающий свойствами такого кластерного электролита, который способен сохранять или изменять свой цветовой тон, определяемый структурно–активными–фильтрующе – удерживающими центрами окраски (СА – ФУ – ЦО) , благодаря квазиатомной природе красителя – катализатора G , распределяемого в кластерной структуре плазмы шаровой молнии по закону Пуассона – Смолуховского.