

### Литература

1. Пузырев Н.Н. Интерпретация данных сейсморазведки методом отраженных волн. – М.: Гостоптехиздат, 1959. – 451 с.
2. Гальперин Е.И. Вертикальное сейсмическое профилирование. Опыт и результаты. – М.: Наука, 1994. – 320 с.
3. Гурвич И. И., Боганик Г. Н., Сейсморазведка: Учебник для вузов. Тверь: АИС, 2006. 744 с.
4. Шевченко А. А., Скважинная сейсморазведка. – М.: РГУ нефти и газа, 2002. – 129 с.
5. Р. Шерифф, Л. Гелдарт, Сейсморазведка Т.2. – М.: Мир, 1987. – 400 с.
6. Гогоненков Г. Н. Расчет и применение синтетических сейсмограмм. – М.: Недра, 1972. – 142 с.

## ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ШАРОВОЙ МОЛНИИ

Шершнева С.И., Аргунов Г.А.  
E-mail: hbrserega@gmail.com

Томский политехнический университет, 634050, г.Томск, пр.Ленина,30

### Шаровая молния, как природное явление.

Шаровая молния (ШМ) - одно из слабо изученных явлений природы[1]. По свидетельствам очевидцев шаровая молния наблюдается в грозовую погоду, хотя встречалась в солнечную. Чаще всего она «выходит» из проводника с током или порождается линейными молниями (ЛМ), иногда спускается с облаков, в редких случаях — неожиданно появляется в воздухе или, как сообщают очевидцы, может выйти из какого-либо предмета (дерево, столб).

Погода	Гроза	В течение получаса		Дождь	Облачно	Ясно
		Перед грозой	После грозы			
Вероятность, %	61,6	6,6	8,8	7,2	6,0	9,8

Рис.1 Вероятность появления шаровой молнии в зависимости от погоды [2].

По геометрии ШМ может представлять из себя не только сферу, но и эллипсоид, ленту и другие [2]. Основное предположение о составе вещества – низкотемпературная плазма.

Свое существование шаровая молния заканчивает по-разному: в большинстве случаев взрывом, иногда медленным погасанием или распадом на части.

### Параметры ШМ.

Приведем средние параметры ШМ [2]: вероятность появления ШМ сферической формы -  $90 \pm 1\%$ ; диаметр -  $23 \pm 5$  см; время жизни -  $8 \cdot 10^{\pm 0.3}$  с; энергия -  $10^{1.3 \pm 0.2}$  Дж; цвет – белый, красный, оранжевый, желтый ( $80 \pm 2\%$ ), голубой, синий, фиолетовый, зеленый ( $13 \pm 1\%$ ); световой поток =  $1500 (\pm 10\%)$  лм, сезонность – свыше 80% шаровых молний наблюдаются в летнее время.

### Существующие гипотезы иницирования ШМ.

В настоящее время существует большое количество гипотез, объясняющих природу ШМ и механизм её иницирования. Наиболее популярными и правдоподобными являются гипотезы, основанные на прямых исследованиях ШМ, а также её физическом моделировании. Одна из них опирается на наблюдения за возможными местами ударов ЛМ [3]. Во время этих наблюдений было обнаружено иницирование ШМ при ударе ЛМ в землю. Наблюдаемая ШМ просуществовала 1,6 с,

её диаметр был равен 5 метрам, а скорость передвижения составила 10 м/с. Зарегистрированный спектр этой шаровой молнии показал значительное содержание в её составе ионов железа, кремния и кальция на протяжении почти всего существования наблюдаемой ШМ. Следующая группа гипотез основывается на иницировании плазмоида ШМ импульсным разрядом по поверхности воды. Используя эту группу гипотез, было поставлено большое количество экспериментов, однако получить долгоживущий плазмоид не удалось. Последние из известных экспериментов позволили получить плазмоиды, живущие порядка 100 мс [4-5]. Их диаметр изменялся от 4 до 20 см в зависимости от энергии генератора.

### Проект физического моделирования ШМ.

В эксперименте планируется объединить две эти гипотезы, а именно - иницировать плазмоид поверхностным разрядом на воде, которая будет содержать соли веществ, обнаруженных в спектре природной ШМ.

Экспериментальная установка для получения плазмоидов, а также её параметры в данном проекте будет аналогична тем, что использовались ранее для получения плазмоидов [4-5]. А именно – ёмкость конденсатора - 1мФ при зарядном напряжении 5кВ.

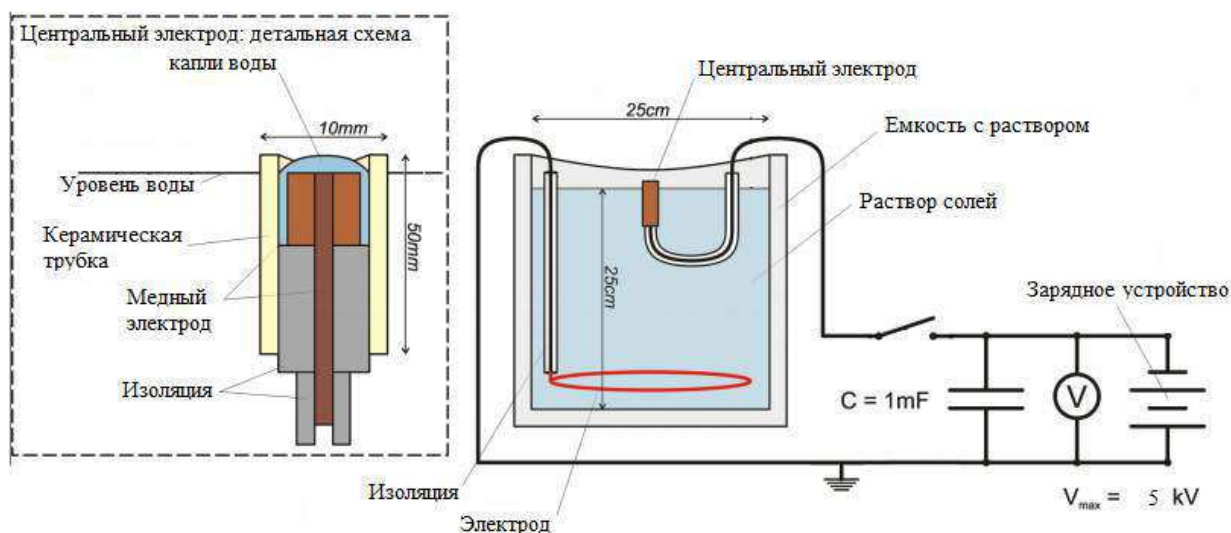


Рис 2. Экспериментальная установка

### Список литературы

- [1] [ru.wikipedia.org/wiki/Шаровая\\_молния](http://ru.wikipedia.org/wiki/Шаровая_молния)
- [2] Б.М. Смирнов, «Успехи физических наук», Физика шаровой молнии, том 160, вып.4, стр.5-19 (1990)
- [3] Jianyong Cen, Ping Yuan, Simin Xue, PHYSICAL REVIEW LETTERS, Observation of the Optical and Spectral Characteristics of Ball Lightning (2013)
- [4] N Hayashi, H Sasaki, T Mohri, T Kajiwara, T Tanabe, Proceedings of International Conference on Gas Discharges and Their Application, Nature of Luminous Body Produced by Pulsed Discharge on a Electrolyte Solution in The Atmosphere, 312-315 стр. (2010)
- [5] A Versteegh, K Behringer, U Fantz, G Fussmann, B Jüttner1 and S Noack, Plasma sources science and technology, Long-living plasmoids from an atmospheric water discharge, вып. 17 (2008)