ПРОТОН - ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ ШАРОВОЙ МОЛНИИ

1Орешко А.Г., 2Орешко А.А., 1Мавлюдов Т.Б.

1Московский авиационный институт, Национальный исследовательский университет,
 Москва, Россия, Oreshko\_Alex@mail.ru
2ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и
 радиотехнических измерений», Московская обл., г.п. Менделеево, Россия

Существует огромное количество моделей шаровых молний, которые были получены в результате умственных экспериментов и анализа визуальных наблюдений шаровых молний, которые дрейфуют в свободном пространстве. Для большинства моделей единственной осо-бенностью является то, что шаровая молния генерируется в электрическом разряде. Как изве-стно, критерием верности любой теоретической модели является ее экспериментальная про-верка. Структурная модель шаровой молнии как электрического домена сферической формы была предложена в [1]. Основная цель этой работы заключалась в создании модели шаровой молнии на основе полученных экспериментальных данных. Эксперименты по исследованию структуры шаровой молнии проводились при нормальных атмосферных условиях на экспе-риментальной установке «Прометей». Установка для получения шаровых молний состоит из емкостного накопителям энергии, диагностических приборов, высоковольтного зарядного устройства, блока коммутации и устройством для создания шаровой молнии – электрическо-го или индуктивного сферотрона [2]. В экспериментах использовались как электрические, так и индуктивные сферотроны. Проведены эксперименты, в которых при генерации шаро-вой молнии был обнаружен распад ионных ядер в результате ядерного фотоэффекта. Распад ионных ядер сопровождался всплеском нейтронов, величина которого превышала уровень естественного нейтронного фона в отсутствие шаровой молнии. Измеренное значение потен-циала шаровой молнии с помощью зонда после ее образования составляло 15-20 МВ. Это оз-начает, что энергия жестких квантов внутри шаровой молнии составляет около 15 МэВ. Вы-сокие значения потенциала приводят к выводу, что ядерный фотоэффект является единст-венной возможной причиной эмиссии нейтронов в стадии генерации шаровой молнии. Рас-пад ядра сопровождается появлением протонов и нейтронов, как хорошо известно. Из-за на-личия заряда протоны остаются во внешней сферической оболочке шаровой молнии под действием ее электрического и магнитного полей. Из-за диффузии нейтроны покидают об-ласть шаровой молнии. Создана протон-электронная модель шаровой молнии. Шаровая мол-ния представляет собой электричеcкий домен сферической формы, внешняя сферическая оболочка которого в основном состоит из протонов с высокой энергией, тогда как ядро со-стоит из электронов.

Наличие высокоэнергетичных протонов позволяет дать корректное объяснение эффекту прохождения шаровой молнии через твердые тела [3]. Изменение индукции магнитного поля шаровой молнии во времени приводит к увеличению её потенциала в соответствии с законом Фарадея и, соответственно, к значительному увеличению энергии заряженных частиц, когда шаровая молния приближается к препятствию (твердому телу или мишени). Энергия протонов становится достаточной для генерации элементарных частиц, включая мюоны и мюонное нейтрино. Подобный механизм образования частиц и полей также существует в Солнце при изменении диаметра солнечных пятен [4].

Литература

1. Oreshko A.G. //Proc. 28th Int.Conf.on Phenom. in Ionized Gases, 2007, Prague, 1884-1887.
2. Oreshko A.G.// Journal of Plasma Physics, 2015, 81 (3), 905810321, 18 p.
3. Oreshko A.G. // Proc. 39th Eur. Phys. Soc. Conf. and 16th Int. Congr. on Plasma Physics, 2012, Proc.ECA,Vol.36F, Report P5.107, Stockholm.
4. Grupen, C. // Astroparticle physics (Springer), 2005.