

КУЛЬОВА БЛИСКАВКА

Ст. Ю.І. Кот

Кер. І.В. Галушак

Національний технічний університет "ХПІ"

Кульова блискавка - явище дивовижне і незрозуміле, незважаючи на потенційну практичну значимість. Кульова блискавка як явище, пов'язане з грозою, відома з античних часів.

Першу гіпотезу про її походження висловив один з творців так званої лейденської банки, першого конденсатора, накопичувача електричної енергії, - Пітер ван Мушенбрук. Він припустив, що це згущуються в верхніх шарах атмосфери болотні гази.

Багато спостережень за кульовою блискавкою повідомляють про кулі світла діаметром близько 10 см, що рухаються зі швидкістю ходьби до 20 с. і часто існують всередині будинків і навіть літаків. Кульову блискавку розглядають як кульку, яка світиться, діаметром 10-20 см., Зазвичай вона з'являється під час грози, і триває близько 10 с. Причини, появи і особливості шарової блискавки - нез'ясовні.

Незрозуміла особливість полягає в тому, що кульова блискавка майже завжди рухається, її рух не залежить від будь-якого переважного бризу і вона не піднімається, як це відбувається при нагріванні, якби сталося окислення.

Є багато різних теорій про виникнення кульової блискавки.

Фізики в Австрії підраховали, що магнітні поля, пов'язані з певними типами ударів блискавки, є досить потужними, щоб створювати галюцинації ширяючих куль світла в сусідніх спостерігачів і що ці бачення будуть інтерпретуватися як кульова блискавка.

Вчені, Олександр Кендл і Джозеф Пеер з Університету Інсбрука, проаналізували електромагнітні імпульси повторюваних розрядів блискавки та порівняли їх з магнітними полями, використовуваними при клінічній транскраніальній магнітної стимуляції (ТМС). Їх результати показують, що змінні магнітні поля, створювані блискавкою, знаходяться в тому ж порядку величини і частоти, що і ті, які застосовуються в ТМС, які стимулюють галюцинації, такі як кульки світла, відомі як краніальні фосфени.

Вони припустили, що кулі світла, відомі як кульова блискавка, які іноді повідомляються під час грози, часто можуть бути галюцина-

ціями, що виникають через блискавичні електромагнітні імпульси, що впливають на мозок близьких спостерігачів. Рідкісні, але природні тривалі (1-2 секунди) повторювані удари блискавки створюють електромагнітні імпульси, які, на думку дослідників, можуть створювати струми в мозку в тому ж порядку по тривалості, силі і частоті, як в ТМС в спостерігачів 20-100 метрів від удару блискавки. Вони розраховали, що змінюються в часі електромагнітні поля різних типів ударів блискавки для спостерігачів на різній відстані від удару.

Розрахунки показали, що тільки удари блискавки, що складаються з декількох зворотних ударів в одній і тій же точці протягом декількох секунд, можуть створювати магнітне поле досить довго, щоб викликати кортикальні фосфени. Цей тип становитиме близько 1-5% ударів блискавки, але далеко не всі з них будуть спостерігатися спостерігачем на відстані від 20 до 100 м.

Той факт, що кульова блискавка притягується і псує всі електричні прилади, плавить дроти і підриває телевізори свідчить про те, що дане явище можливо має заряд. Були випадки, коли вона буквально плавила залізну монету і залишала зовсім цілою паперову купюру, що лежала поруч, що дає зрозуміти про високу температуру всередині кульової блискавки і її реакцію на провідник з меншим опором.

Дії цього явища на людину вкрай різноманітні: комусь залишає страшні опіки на тілі, іноді у вигляді малюнків, у деяких ця зустріч залишається останньою, причому убиті кульовою блискавкою довго не розкладаються

Незважаючи на спроби створити «рукотворну» кульову блискавку, складність полягає в тому, що зберегти природний зразок для порівняння з лабораторним, не є можливим.

Схожу на природну кульову блискавку отримали в Петербурзькому університеті ядерної фізики. Пристрій досить нескладний. Складається він з невеликої ємності з водою, куди вставлений електрод, і високовольтної конденсаторної батареї. Позитивний полюс конденсаторної батареї і вода в ємності добре з'єднані мідними шинами з контуром заземлення. Батарея на 600 мкф і 5,5 кВ заряджається і за допомогою ізолюваної штанги негативний полюс швидко з'єднується з електродом.

Електрод являє собою вигнутий металевий стрижень, ізолюваний кварцовим склом. Один кінець електрода має введення, до якого

приєднують негативний полюс конденсаторної батареї, інший кінець опускають в ємність з водою так, що вигнута частина залишається у воді, а сам кінець підноситься над поверхнею води на 2-3 мм. У момент торкання введення електрода негативним полюсом зараженого конденсатора з піднесеним над водою кінцем електрода з бавовною - вилітає плазмовий струмінь, від якої відокремляється і пливе в повітрі кульовий плазмод.

Вчені отримують такі блискавки тисячами і досить добре вивчили їх властивості. Температура, як виявилось, у такого плазмоду не вище температури навколишнього повітря. Феномен кульової блискавки вони пояснюють особливим станом йонів в короні кульової блискавки. Кожен йон, що виникає, відразу гідратується - у вологому повітрі його щільно оточують молекули води. Різноманітні йони притягуються один до одного, але молекули води заважають їм зблизитися.

Виникає особливий стан речовини – гідратовані кластери. Комп'ютерне моделювання показало, що в гідратованій плазмі швидкість рекомбінації йонів різко сповільнюється. Якщо в «сухій» плазмі вона відбувається за мільярдну частку секунди, то у йонів, законсервованих в кластері, рекомбінація зтягується на десятки і сотні секунд.

Можливо, те, що ми сьогодні називаємо «кульовою блискавкою» насправді є кілька явищ, що мають різну фізичну природу. Так, в минулі століття кульову блискавку нерідко плутали з метеоритами і вогнями святого Ельма. Може бути, і сьогодні ми здійснюємо аналогічну помилку, об'єднуючи єдиним терміном фізично різні явища?

1. Барри Дж. Шаровая молния. Чёточная молния. Пер. с англ. — М.: «Мир», 1983, 228 с.

2. Леонов Р. А. Загадка шаровой молнии / Отв. ред. И. С. Стекольников; Академия наук СССР. — М.: Наука, 1965. — 76 с. — (Научно-популярная серия).

3. Стаханов И.П. О физической природе шаровой молнии. — М.: Атомиздат, Энергоатомиздат, Научный мир, 1979, 1985, 1996. — 208; 240 с.

4. А. В. Шавлов. «Параметры шаровой молнии, вычисляемые с помощью двухтемпературной плазменной модели»// 2008 г.

5. Смирнов Б. М. «Наблюдательные свойства шаровой молнии»//УФН, 1992, т.162, вып.8.