551.594.22(049.3)

КЛАССИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАБЛЮДЕНИЙ И ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ШАРОВОЙ И ЧЕТОЧНОЙ МОЛНИЙ

Barry J. D. Ball Lightning and Bead Lightning.— N. Y.; Lnd.: Plenum Press, 1980.— 298 p.

Основной задачей многографии автор считает описание физических аспектов шаровой и четочной молний как необычных форм атмосферного свечения. При этом четочной молнии уделено только 20 стр. из 300 страниц книги. Основной материал книги посвящен шаровой молнии.

Рецензируемая книга существенно отличается от известных в нашей стране книг по шаровой молнии (например: Сингер С. Природа шаровой молнии/Пер. с англ.— М.: Мир, 1973; Стаханов И. П. Физическая природа шаровой молнии.— М.: Атомиздат, 1979). В отличие от первой из указанных книг автор не считает своей задачей подробно описывать теоретические гипотезы, претендующие на описание физической природы шаровой молнии. Краткая информация об этом сводится в таблицы, где анализируются отдельные свойства шаровой молнии, или кратко приводится в тексте. В отличие от второй из указанных книг, где на основе анкетных данных суммируются наблюдаемые параметры шаровой молнии, в данной книге анализ свойств шаровой молнии опирается на опубликованные работы. Наряду с этим книга содержит много иллюстративного материала, включающего как фотографии шаровой и четочной молнии, так фотографии лабораторных экспериментов. Эти фотографии, взятые из отдельных работ, не только украшают книгу, но и расширяют наше представление о предмете. Фотографиям шаровой молнии посвящена отдельная глава. Существует примерно 60 фотографий и зарисовок естественной шаровой молнии; 24 из них приводятся в книге. Интересно, что в тех случаях, когда шаровая молния сфотографирована как светящееся образование (а не как след), выделяются две модификации. В одной из них она выглядит светящимся облаком правильной или неправильной формы, в другой напоминает салют на первой стадии, когда из светящегося образования вылетает сноп искр.

Основным достоинством книги, обеспечившим ей успех, является использованная в ней большая информация по шаровой молнии. Почти треть книги составляет библиография по шаровой и четочной молнии, включающая в себя 1600 публикаций. Это следует подчеркнуть особо, ибо рассматриваемая тематика весьма специфична, публикации на эту тему могут появиться в научных журналах разного профиля, а также в популярных журналах и в газетах. Эти публикации охватывают период в 300 лет, причем понятно, что давние наблюдения шаровой молнии столь же интересны, как и современные. Тем самым J. D. Barry проделал огромную и важную работу по сбору информации о шаровой молнии, которая заслуживает особого внимания. (Специфика этой работы может быть отмечена тем, что ссылки на некоторые публикации из старых и редких журналов снабжены отметкой «Недоступна — заглавие неизвестно». В частности, такая подпись сопровождает ссылку на заметку из «Техники молодежи», № 8, 1942. Любопытно отметить, что наиболее долго и упорно исследовал шаровую молнию М. Тёплер (M. Toepler), который с 1897 по 1960 г. опубликовал 26 работ на эту тему.)

Важное место в книге занимает анализ свойств шаровой молнии, который основан на наблюдательных данных, сообщенных в соответствующих публикациях. Автор не проводит статистической обработки этих данных, но своим анализом он подчеркивает, сколь многообразно и противоречиво рассматриваемое явление. В своих выводах он опирается на конкретные факты. Особого внимания заслуживают оценки энергии, сосредоточенной в шаровой молнии, и плотности энергии в ней. J. D. Barry подробно анализирует 6 случаев наблюдения шаровой молнии, когда по ее действию на предметы, с которыми она взаимодействовала, можно было оценить энергозапас. Энергия, сосредоточенная в шаровой молнии, согласно этим наблюдениям находится в широких пределах (400 Дж — $3 \cdot 10^6$ Дж), так же как и плотность энергии (0,4 Дж/см^3 — 2000 Дж/см^3).

В книге содержится дискуссия о том, можно ли считать шаровую молнию реальным явлением или она — плод воображения. Приводятся доводы за и против. Автор уверенно утверждает, что данное явление реально существует. Частота появления шаровой молнии для средней части США оценивается в 10^{-3} км$^{-2}$ год$^{-1}$ (частота появления обычной молнии примерно 0,5 км$^{-2}$ год$^{-1}$).

Большое внимание в книге уделяется лабораторным исследованиям явлений, подобных шаровой молнии. Эти исследования дают возможность получить в эксперименте светящийся шар, однако во всех случаях трудно с уверенностью утверждать,

что использованные лабораторные условия могут реализоваться в природе. Автор подробно описывает все исследования такого рода (к их числу относятся и хорошо известные в нашей стране эксперименты П. Л. Капицы, в результате которых ему удалось получить светящийся шар в СВЧ разряде в гелии с примесями). Здесь следует отметить, что сам J. D. Barry проделал интересный эксперимент такого рода, который заслуживает упоминания.

В плексигласовом сосуде размером $50 \times 50 \times 100$ см находится воздух с примесью пропана, который поджигается искрой. Расстояние между электродами 0,5 см, напряжение 10 кВ, длительность разряда 10^{-3} с, выделяемая энергия 250 дж. Концентрация пропана 5% представляет собой предел воспламенения, при этой и более высоких концентрациях происходит горение пропана с его превращением в более сложные углеводороды. Горение прекращается, когда концентрация пропана падает до 4,8%. Однако, при концентрации пропана 1,4—1,8% вслед за искровым разрядом в камере образуется желто-зеленый шар диаметром в несколько сантиметров. Он совершает быстрые беспорядочные движения по камере и через 1—2 с гаснет. Это явление по своим свойствам напоминает шаровую молнию и, во всяком случае, может трактоваться как ее аналог.

В заключение отметим, что рецензируемая книга подводит итог многолетним наблюдениям шаровой молнии и ее лабораторных исследованиям. Она написана одним из лидеров этих исследований, что повышает ее ценность. Мнение автора сводится к тому, что шаровая и четочная молния — реально наблюдаемые явления, которые не определяются плазменным состоянием вещества и характеризуются относительно невысокой температурой. Начальная стадия этих явлений связана с электрическими разрядами в атмосфере, в том числе с обычной молнией, а свечение воздуха, по мнению автора, отвечает излучательным переходам возбужденных молекул. Не вызывает сомнений, что данная книга займет важное место в дальнейших исследованиях по выяснению природы шаровой и четочной молнии.

В. М. Смирнов