

### О МОНОГРАФИИ А.И. Григорьева “Шаровая молния”

Монография посвящена проблеме шаровой молнии, которое объединяет много других понятий, охватывающих множество физических явлений, связанных с электрическими грозовыми разрядами, а возможно, и явлений другой, непонятной до конца физической природы.

По многим наблюдениям и физическим представлениям шаровая молния (ШМ) возникает из плазменных сгустков обычной линейной молнии (ЛМ), а, стало быть, в момент возникновения ШМ ее температура может быть порядка десятков, а то и сотен тысяч градусов, как у линейной. Затем, охлаждаясь, может приобрести температуру, соизмеримую с комнатной, если зачастую, проникая в помещения, “мирно ведет себя”, не причиняя ожогов, пожаров и других бедствий. Такой диапазон температур электрических разрядных сгустков в лабораторных условиях пока не охвачен, не говоря уже об удивительной устойчивости ШМ, время жизни которой может превысить десятки секунд, во много раз больше, чем в физических опытах по ее моделированию.

Загадочные возможные формы проявления ШМ в виде как-то: ожей Святого Эльма (ОСЭ)\*, могильных или болотных свечений, а также способности проникать сквозь оконные стекла, не оставляя отверстий, или зажигать не включенные электрические лампочки и т.п. – говорят о ее чрезвычайной сложности как об одной из причин, ввиду которых феномен ШМ до сих пор остается столь таинственным и неизученным.

С другой стороны, ШМ не удастся получать в адекватном виде и в лабораторных условиях, что еще в большей степени затрудняет ее исследование. В такой ситуации единственной возможностью “приближения” к предмету исследования – это целенаправленные природные наблюдения или (и) использование результатов опросов очевидцев ШМ.

Однако в этих условиях возникает потребность в систематизации статических данных по качественным и количественным признакам в выдвижении так называемых “нулевых гипотез” относительно законов распределений, об их критериальных проверках и т.п. И только на первый взгляд вопросы о ШМ могут показаться праздными. Ими занимались очень крупные ученые, лауреаты Нобелевских премий, например в СССР академик П.Л. Капица.

Автор рецензируемой монографии, профессор А.И. Григорьев, известный физик в различных областях, и в первую очередь электрических разрядов, устойчивости электрических систем, подобных ШМ, как мы полагаем, прекрасно отдает себе отчет в сложности предпринятого исследования, будучи весьма “осторожным” в отношении выдвижения собственных моделей ШМ. Вместо этого проводит статистическую систематизацию и обработку данных наблюдений ШМ с соответствующими физическими комментариями, аргументированными математическими расчетами. Автор пишет, что более “обще сформулированы физические вопросы о ШМ и расширяем перечень этих вопросов”. Для достижения намеченных целей собрано свыше шести тысяч описаний и наблюдений ШМ. Косвенно или напрямую указывает, в каком физическом направлении следует продвигаться дальше.

Книга состоит из предисловия, 7-ми глав, послесловия и списка литературы (53 назв.).

В предисловии отмечается, что “с легкой руки крупнейшего французского физика Франсуа Араго”, назвавшего данный тип атмосферного электрического разряда “шаровой молнией”, она попадает в поле зрения науки, не теряя, однако, “звания” непонятного явления природы”.

Автор констатирует, что, поскольку существующие “усредненные портреты” ШМ весьма далеки от оригинала, характерной чертой которого является крайняя изменчивость свойств, попытки физического моделирования ШМ обречены на неудачу. Поэтому в монографии приводится набор многочисленных ее описаний в естественных условиях и акцентируется внимание на свойствах ШМ, не вошедших в стандартные “усредненные портреты”.

---

\* ОСЭ – появляются на мачтах кораблей, крестах церквей, ветвях деревьев и т.п. в грозовую погоду вследствие коронного разряда. Имеют объясненную физическую природу в отличие от ШМ.

Первая глава под названием “Обыкновенная шаровая молния” посвящена наблюдениям в естественных условиях. Приведены данные 16 описаний ШМ по ее размерам, формам, цвету, яркости и времени жизни. Эти данные “переведены” на язык математики в виде формул, графиков, полигонов и гистограмм частот наблюдений того или иного признака по географическим территориям СССР и Голландии. Показано, что статические распределения близки к распределениям чисел Вольфа.

Во второй главе рассматриваются вопросы, связанные с возникновением ШМ, по результатам 51-го описания. Данные систематизированы в виде таблиц, из которых, в частности, ясно просматривается общая картина обстоятельств рождения ШМ. По 1138 описаниям в 66% случаев ШМ появляется на металлических проводниках; в канале линейной молнии ~ 8%, в месте удара ЛМ ~ 8%, в облаках ~ 4%. В остальных случаях (~ 14%) просто зафиксировано появление ШМ.

Подводя итоги данного раздела, автор отмечает, “что, несмотря на внешнюю несхожесть зарождения в канале линейной молнии, в облаках и на металлическом проводнике, представляется достаточно очевидным, что в основе акта рождения ШМ всегда лежит та либо иная форма электрического разряда в атмосфере. Просто в одном случае приходится иметь дело с известной формой разряда и с хорошо изученным плазменным состоянием вещества, как, например, в случае зарождения ШМ в канале разряда или в месте удара линейной молнии, а в другом случае – с нестандартной, малоизученной формой разряда, как в случае появления ШМ на розетках, телефонах, репродукторах или в других необычных ситуациях”.

Третья глава посвящена “Финалу жизни ШМ”. Соответствующая информация по 5128 описаниям, систематизированная в виде таблицы, показывает, что чаще всего ШМ “уходит из поля зрения”, около 40% случаев. Примерно в 26% случаев ШМ взрывается и в ~ 14% случаев “тихо погасла”. Вероятностные доли других случаев “гибели” ШМ сравнительно малы: “ушла на Землю ~8%”, “ушла на проводник ~6%”, “рассыпалась на искры ~5%” и “спровоцированный взрыв ~1%”.

В деталях приводятся рассказы очевидцев о каждой из семи перечисленных возможностей исчезновения ШМ, в частности, описываются случаи, когда ШМ исчезает с легким хлопком, но и случаи взрывов, причиняющих разрушения.

Четвертая глава под названием “Оконное стекло не преграда для ШМ”, – по-видимому, наиболее “интригующая”. Приводятся описания невероятных случаев, когда проникая через оконное стекло, не оставляет отверстий в стекле. Например: “... В оконном стекле, через которое прошел шар отверстия не осталось...” или “... Этот светящийся шар прямо через стекло закрытого окна прошел в комнату... и с резким оглушительным взрывом исчез...”.

Автор книги, подводя итог этой главы отмечает, что вопрос о физическом механизме прохождения ШМ сквозь стекла без их повреждения остается пока без ответа. Совершенно очевидно, что возможность ответа тесно связана с выяснением природы вещества, из которого состоит ШМ. Если удастся выяснить, что основным элементом структуры ШМ являются электрические и магнитные поля или их комбинации, а свечение ШМ объясняется лишь реакцией газовой среды на существование этих полей, то проблема прохождения ШМ сквозь стекла будет снята.

А пока можно лишь задаваться вопросами: “Что же находится внутри ШМ и обеспечивает ей устойчивость? Какова структура этой разновидности электричества?” Этим вопросам посвящена пятая глава, названная “Некоторые свойства ШМ”, первый пункт которой гласит: “Взгляд внутрь ШМ”.

По многим описаниям внутри ШМ находятся искрящиеся точки, шарики, ниточки и т.п. Иногда создается впечатление, что ШМ состоит из многочисленных “шариков”, – весьма заманчивая гипотеза. Однако существующие гипотезы относительно структуры ШМ не могут охватить и объяснить весь спектр ее физических свойств.

В этой же главе рассматриваются вопросы излучения ШМ. По 588 описаниям из 2070 чаще всего ШМ не излучала тепла (~ 15% случаев). В ~ 6% случаев – приводила к воспламенению горючих веществ; в 3% излучала тепло, в 2% вызывала пожар, а в 1% – ожоги у очевидцев.

Более интересным и экзотичным свойством ШМ является способность излучать электромагнитные волны в микроволновом и радиоволновом диапазонах. Это интересно тем, что позволяет делать определенные выводы о ее строении, так как по длине излучаемой волны можно судить о зарядах и других физических свойствах излучающих частиц. В книге имеются описания ШМ, влияющей на работу радиоприемников, однако таких данных недостаточно, чтобы с уверенностью утверждать, что она излучает в радиодиапазоне. Вместе с тем, по очень многим данным, ШМ электрически заряжена. Описываются и другие более экзотические свойства ШМ, например “...в воде не тонет и в огне не горит”. ШМ иногда можно спутать с огнями святого Эльма (ОСЭ), а также другими видами свечений. В этой связи автор посвятил целую главу – шестую – ОСЭ, их сходству и различию с ШМ. Опи-

сываются случаи, когда ОСЭ возникают на штыках винтовок в виде языков холодного пламени в отличие от ШМ.

В данной главе приводятся гистограммы, таблицы, фотографии, из которых явно видны отличия ОСЭ и ШМ. Эта дифференциация очень важна для создания адекватной физической модели ШМ. Во избежание путаницы автор рассматривает и другие виды свечения, уже совсем необычные, например над могилами или болотами, и приводит физические объяснения этим явлениям, дабы не путать их с ШМ.

Седьмая, заключительная глава, как следует из самого названия “Эмоции, статистика, ошибки наблюдателей ШМ”, посвящена “человеческому фактору” и ошибкам среднестатистических данных о ШМ, связям отдельных ее свойств. В конце главы автор предостерегает читателя: “Будьте готовы к встрече с ШМ”, намекая как на ее опасность, так и на меры предосторожности и поведение при такой возможной встрече.

Трудно на нескольких страницах с достаточной полнотой указать на достоинства и возможные недостатки рецензируемой книги, но, резюмируя, можно сказать, что ее появление является знаменательным событием не только в физике шаровой молнии, электрических разрядов, плазменного состояния, но и вообще – в физике.

Книга послужит отличным трамплином для желающих серьезно заниматься физикой плазмы и шаровой молнии. Написана доступным и вместе с тем точным научным языком. Местами читается как художественное произведение, принадлежащее перу известного физика-теоретика. Честь ему и хвала.

**Ф.П. Гросу, М.К. Болога**