

Г.С. Бордонский

ВОЗМОЖНЫЕ СЛЕДЫ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ЗЕМЛИ

Для объяснения ряда случаев образования отверстий в оконных стеклах рассматривается гипотеза возникновения в верхних слоях атмосферы Земли узких пучков импульсного лазерного излучения. Предлагаются пути дальнейшей проверки гипотезы.

В обзоре [1] представлены результаты исследования возможностей прямого преобразования солнечного излучения в лазерное в молекулярных газах и результаты рассмотрения природных лазерных эффектов в атмосферах планет, освещаемых Солнцем. Выполненные к настоящему времени наземные измерения неравновесного ИК-излучения атмосфер Марса и Венеры, проведенные с помощью гетеродинных спектрометров, позволили отнести атмосферы этих планет к первым, ставшим известными нам, космическим лазерным объектам ИК-диапазона [1]. Однако в атмосфере Земли лазерное излучение пока экспериментально не обнаружено.

Тем не менее теоретические и экспериментальные исследования указывают на возможность возникновения активных сред в атмосфере Земли [2, 3]. Здесь можно отметить работы, связанные с открытием ИК-излучения верхней атмосферы и процессами преобразования энергии других видов излучения в инфракрасное [4]. Интенсивность ИК-излучения значительно возрастает во время магнитных бурь под действием частиц, проникающих в верхнюю атмосферу в отдельных областях. Выяснилось также, что почти вся энергия, поступающая извне в околоземное пространство, в конечном счете переходит в энергию ИК-излучения.

Один из возможных путей поиска лазерного излучения — обнаружение следов воздействия лазерного излучения на поверхность тел и его проявления в тех или иных природных явлениях. В частности, имеются случаи появления необычных следов в оконных стеклах, напоминающих их разрушения при воздействии луча высокой интенсивности [5]. Такое явление наблюдалось 16 апреля 1984 г. около 16 ч местного времени в одном из зданий г. Читы. Во внешнем окне третьего этажа, выходящего на открытое пространство в северо-западном направлении, образовалось отверстие диаметром около 6 см. Появление отверстия сопровождалось взрывом, что характерно для лазерного воздействия на стекло [5]. Фотография отверстия приведена на рис. 1. Стекло из отверстия упало между рамами. Стекло внутренней рамы, открывающейся в помещение, не подверглось видимым изменениям. Никаких предметов (камни, пули и т. п.) вблизи окна обнаружено не было.

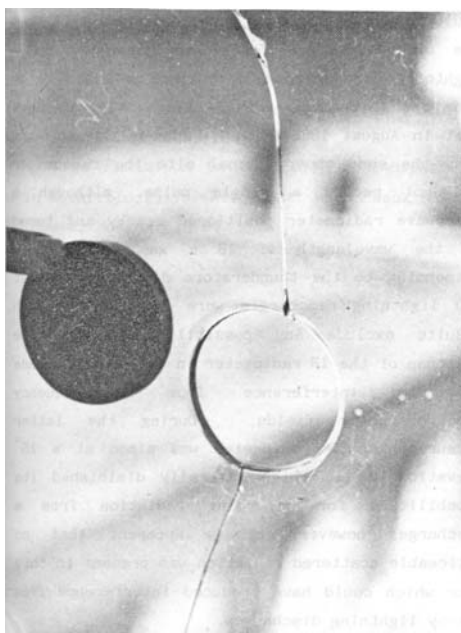


Рис. 1. Фотография отверстия в оконном стекле (с внутренней стороны), образовавшегося 16 апреля 1984 г. в г. Чите

Близкие случаи описаны в литературе, в частности, подобное явление наблюдалось в г. Фрязино в 1977 г. Свидетели этого события наблюдали яркий шар на оконном стекле в течение 5 с и образование отверстия диаметром 3–4 см. Исчезновение свечения сопровождалось громким звуком. В результате оценок, выполненных по данным [5], отмечены необычно высокие значения мощности и плотности мощности, вводимые в стекло, — 4 кВт и 400 Вт/см² соответственно. Авторы связали это явление с шаровой молнией. Однако отверстие, образовавшееся в стекле (г. Фрязино) отличается от нашего случая профилем сечения отверстия, которое в г. Чите имело слабо выраженное расширение на выходе (во Фрязино — наоборот). Кроме того, никаких грозových явлений в г. Чите в этот период не наблюдалось.

В результате дальнейших поисков нами в г. Чите найдены еще несколько необычных отверстий во внешних стеклах. Особенность одного из них состоит в том, что на внутреннем неразрушенном стекле имеется отпечаток площади отверстия в виде белого налета — фото на рис. 2. Отпечаток расположен несколько ниже отверстия так, что оно почти точно проецируется на него с направления Солнца (предполагаемый месяц образования отверстия — ноябрь; точную дату установить не удалось). Осажденный белый материал достаточно прочно держится на поверхности стекла и практически не соскабливается металлическим предметом. Такой характер разрушения полностью исключает простое механическое воздействие на внешнее стекло и указывает на высокий энергетический потенциал разрушающего агента. В случае принятия гипотезы лучевого воздействия, очевидно, что диапазон электромагнитного излучения, соответствующего данному случаю разрушающего воздействия, соответствует участку непрозрачности оконного стекла и, скорее всего, областям электромагнитной прозрачности атмосферы. Этому условию более всего соответствует инфракрасное излучение в окнах прозрачности атмосферы.

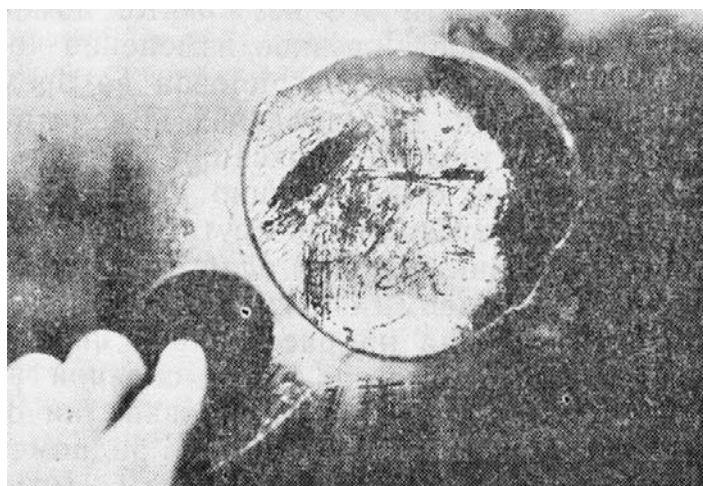


Рис. 2. Фотография отверстия в оконном стекле с налетом испарившегося материала на неразрушенном стекле внутренней рамы

Отметим, что с 1984 по 1989 г. случаев появления отверстий в стеклах нами больше не зафиксировано. О случаях появления отверстий в стеклах сообщалось в [6], там же помещены фотографии отверстий и стекол, выпавших из них. По внешнему виду и размерам они похожи на описанное выше. Отверстия в стеклах наблюдались и значительно раньше, например, в 1904 г. во время торнадо [7].

Совокупность отмеченных факторов позволяет высказать предположение о существовании в атмосфере Земли лазерного излучения в виде узких пучков. Гипотетический механизм возникновения излучения может в общих чертах выглядеть следующим образом. При образовании протяженного облака газа — например, при взрыве болида — при достаточной плотности возбужденных молекул может возникнуть генерация лазерного излучения. Направление наиболее мощного излучения должно соответствовать направлению максимальной протяженности облака, т.к. при отсутствии резонатора необходима достаточная длина для накопления энергии излучения. Из-за отсутствия жесткой геометрии системы и резонаторов излучение будет иметь импульсный характер и возникать в разных направлениях. В случае плоских структур (или слоев), характерных для атмосферных условий, наиболее вероятно возникновение пучков излучения, близких к линии горизонта. Образование пучков может происходить при достаточной мощности излучения вследствие возникновения самофокусировки. Явление самофокусировки лазерного излучения в атмосфере неоднократно обсуждалось (например, в [8]) и предполагалось, что при нем возможно появление тонких волноводов, где луч распространяется на большие расстояния.

Очевидно, что для установления достоверности высказанных положений следует получить прямые свидетельства существования лазерного излучения. Если следы разрушений (в частности, в стеклах) можно наблюдать сравнительно редко, то гораздо чаще с помощью высокочувствительной аппаратуры должны фиксироваться слабые сигналы, образующиеся при рассеянии в среде импульсного

излучения. Кроме того, это излучение не всегда может обладать мощностью, достаточной для разрушающего воздействия на предметы, и быть сфокусированным в пучки с малой расходимостью. Следовательно, другим путем поиска могут быть специальные наблюдения за возникновением импульсных узкополосных излучений в атмосфере Земли.

Нами предпринята попытка обнаружить такое излучение при помощи широкополосного радиометра на длины волн 7–14 мкм. Первые измерения проводились в июле 1987 г. в районе с. Преображенка Читинской области на высоте порядка 1 км над уровнем моря. Прибор имел угол зрения около 0,1 рад и ориентировался под углом 45° к горизонту в направлении на юг. Радиометр 14 июля зафиксировал импульс излучения, превышающий по мощности все возможные помехи (попадание птиц в диаграмму направленности, резкое изменение облачности и т.п.). Импульс излучения был зарегистрирован во время существования слабой грозовой облачности. В нескольких километрах севернее наблюдалась гроза. Однако в момент фиксации импульса вблизи места расположения приемника не было слышно раската грома. Это, тем не менее, не является доказательством отсутствия в поле зрения прибора шаровой молнии или возникновения слабо слышимого разряда. Расчеты показывают, что наблюдаемый сигнал мог возникнуть при существовании молниевых разрядов на расстоянии порядка 1 км. Интересно отметить, что в августе 1989 г., во время сильной грозы, над районом наблюдений ИК-радиометр не зафиксировал ни одного импульса, в то время как рядом установленный СВЧ-радиометр на волну 18 см непрерывно регистрировал грозовые разряды (отмечено порядка 100 молний). Эти результаты исключают возможность ложного срабатывания ИК-радиометра в предшествующем случае вследствие наводок от низкочастотных электромагнитных полей. При данных измерениях радиометр был направлен под углом 15° к горизонту, что, естественно, уменьшало вероятность зафиксировать излучение разряда, однако ясно, что в этом случае полностью отсутствовало заметное рассеянное излучение, которое могло бы создать помехи от близких грозовых разрядов.

Изложенные результаты исследования еще вряд ли можно считать окончательными доказательствами существования пучков лазерного излучения в атмосфере Земли. Однако уже есть основание утверждать, что приведенные факты позволяют выдвинуть гипотезу о возникновении импульсных лазерных излучений с мощностью, достаточной для самофокусировки в условиях атмосферы. Для доказательства предположения следует, очевидно, более широко провести поиск излучения на лазерных переходах в атмосфере. Общее направление исследований можно сформулировать следующим образом: это измерение в спектральных областях, соответствующих окнам прозрачности атмосферы в ИК-диапазоне и, возможно, в ультрафиолетовом, миллиметровом и дециметровом диапазонах; измерения в периоды магнитных бурь и при пересечении Землей границ между секторами межпланетного магнитного поля; в районах взрывов болидов, в областях геомагнитных и радиационных аномалий, в районах с частыми грозовыми явлениями, а также в периоды и в областях других значительных энергетических воздействий на верхнюю атмосферу.

1. Гордиец Б.Ф., Панченко В.Я. //УФН. 1986. Т. 149. Вып. 3. С. 551.
2. Моисеева Л.В. //Геомагнетизм и аэрономия. 1974. Т. 14. № 5. С. 833.
3. Климкин В.М., Платонов О.И., Попов Р.Н. //Исследования по геомагнетизму, аэрономии и физике Солнца. М.: Наука, 1985. С. 103.
4. Инфракрасное излучение в атмосфере Земли и в космосе /Труды ФИАН. Т. 105. М.: Наука, 1978. 229 с.
5. Колосовский О.А. //ЖТФ. 1981. Т. 51. № 4. С. 856.
6. Григорьев А.Г. //Человек и стихия. Л.: Гидрометеопиздат, 1986. С. 47.
7. Сингер С. Природа шаровой молнии. М.: Мир, 1973. 239 с.
8. Зувев В.Е. Распространение лазерного излучения в атмосфере. М.: Радио и связь, 1981. 320 с.

Читинский институт природных ресурсов СО АН СССР

Поступила в редакцию
16 октября 1989 г.

G. S. Bordonskii. Probable Traces of the Laser Emission of Natural Atmospheric Origin.

In order to explain some occasions on appearing holes in window glasses a hypothesis on the initiation of narrow pulsed beams of laser radiation in the upper atmospheric layers is discussed. Some ways to verify the hypothesis are suggested.