

НЕОПОЗНАННЫЕ ЛЕТАЮЩИЕ ОБЪЕКТЫ КАК БЛИК СОЛНЦА

Р.Г.ГАРДАШОВ¹, Т.Г.ГАРДАШОВА², Т.М.ТАТАРАЕВ²

Стамбульский Университет¹

Стамбул, Турция

Институт Космических Исследований Природных Ресурсов АНАКА²

AZ 1143, г.Баку

Неопознанные Летящие Объекты (НЛО) объясняются как оптическое явление, связанное с отражением прямого излучения Солнца от некоего слоя в атмосфере. НЛО образуются при отражении лучей Солнца от окрестности точки поверхности этого слоя с нулевой кривизной (каустической точки). Благо даря фокусировке отраженных лучей в каустическом направлении, блик Солнца имеет значительную яркость и он воспринимается наблюдателем как светящийся объект дискообразной формы. Выводятся формулы, определяющие формы и размер блика. Показано, что сравнительно медленное передвижение НЛО связано с изменением отражающей поверхности, вследствие чего движется каустическая точка. Движение с большой скоростью и исчезновение НЛО связано с изменением одной из гауссовых кривизн поверхности в каустической точке.

Анализ описаний очевидцев позволяет выделить группу явлений, известных под названием НЛО, и указать на следующие их особенности:

1. НЛО имеют дискообразную форму, часто с очертанием, напоминающим тарелку;
2. НЛО появляются безшумно, некоторое время “висит” на одном и том же месте и исчезает с большой скоростью;
3. Угловые размеры НЛО не бывают больше углового размера Солнца,
4. Яркость НЛО на разных участках его поверхности не бывает постоянной и одинаковой, а меняется (мигание);
5. НЛО часто появляются в одних и тех же географических регионах;
6. НЛО часто появляются в сумеречные времена, т.е. до восхода и после захода Солнца.

В настоящей статье мы предлагаем теорию, согласно которой НЛО есть оптическое явление, связанное с отражением прямого излучения Солнца от каустической точки некой поверхности в атмосфере. Мы предполагаем, что эту поверхность образуют грани кристаллов льда при особых метеорологических условиях (Рис.1.).

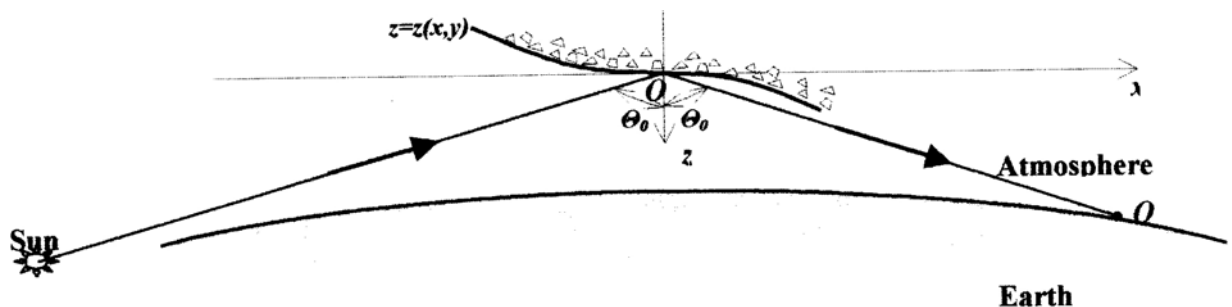


Рис.1.

К геометрии наблюдения блика Солнца.

Физический механизм возникновения в атмосфере слоя кристаллов льда, грани которых образуют эту поверхность нами не объясняется. Появление таких слоев в атмосфере возможно после пролета сверхзвуковых самолетов при

подходящих метеорологических условиях. В предположении, что в атмосфере может возникать такая поверхность предлагаемая теория способна объяснять особенности НЛО.

То, что НЛО наблюдаются лицами, находящимся в пределах определенного участка местности, указывает на то, что НЛО не являются самосветящимися объектами. На самом деле, если НЛО были бы самосветящимися объектами то они наблюдались бы очень многими людьми с разных мест и не вызывали бы так много дискуссий об их существовании.

То, что НЛО наблюдаются редко, указывает на малую вероятность возникновения соответствующей поверхности в атмосфере с «каустической точкой отражения» и подходящей геометрией облучения-наблюдения.

Поскольку показатель преломления отражающего слоя (т.е. кристаллов льда) $n \approx 1.3$, то, для того чтобы отраженный от этого слоя диск Солнца (блик) имел достаточную яркость для восприятия как светящийся объект, явление должно иметь место при углах падения лучей Солнца на слой, близких к 90^0 . А это означает, что НЛО должны наблюдаться в сумеречные часы.

Для объяснения механизма образования НЛО необходимо рассмотреть формирование изображения сферического источника света при отражении от окрестности «каустической точки» неровной поверхности.

Вывод уравнения, определяющего форму блика. Пусть свет от сферического источника S , который имеет малый угловой размер δ_0 , отражается от поверхности $z = z(x, y)$, и наблюдение ведется в точке Q (Рис.2). Систему координат выберем показанным на Рис.2 образом: начало координат совместим с «центральной точкой отражения» (точка O), ось Oz направим по нормали к поверхности в этой точке, а плоскость xOz совместим с плоскостью «падения-отражения» центрального луча. «Центральной точкой отражения» (ЦТО) мы называем такую точку поверхности, отражаясь от которой луч, идущий от центра источника, попадает в приемник (в точку наблюдения Q). Пусть далее отражающая поверхность определяется уравнением $z = z(x, y)$, точка наблюдения Q имеет координаты $(a, 0, h)$, а произвольная точка M , от которой отражается луч, имеет координаты $(x, y, z(x, y))$. Единичные векторы центрального и попадающего в точку M лучей обозначим соответственно через \vec{S}_{0c} и \vec{S}_0 , а после отражения \vec{S}_0 и \vec{S} , соответственно. Разложим функцию $z = z(x, y)$ в окрестности точки $(0, 0)$ (т.е., в «центральной точке отражения» O) в ряд Тейлора и ограничимся членами третьего порядка малости:

$$z = z(x, y) \approx z(0, 0) + z_x(0, 0)x + z_y(0, 0)y + \frac{1}{2}[z_{xx}(0, 0)x^2 + 2z_{xy}(0, 0)xy + z_{yy}(0, 0)y^2] + \frac{1}{6}[z_{xxx}(0, 0)x^3 + 3z_{xxy}(0, 0)x^2y + 3z_{xyy}(0, 0)xy^2 + z_{yyy}(0, 0)y^3] \quad (1)$$

Если учесть, что $z(0, 0) = 0$, $z_x(0, 0) = 0$, $z_y(0, 0) = 0$ и обозначить для простоты $r = z_{xx}(0, 0)$, $s = z_{xy}(0, 0)$, $t = z_{yy}(0, 0)$, $k = \frac{1}{6}z_{xxx}(0, 0)$, $l = \frac{1}{2}z_{xxy}(0, 0)$, $m = \frac{1}{2}z_{xyy}(0, 0)$, $n = \frac{1}{6}z_{yyy}(0, 0)$, то уравнение (1) приобретает вид:

$$z = z(x, y) \approx \frac{1}{2}(rx^2 + 2sxy + ty^2) + kx^3 + lx^2y + mxy^2 + ny^3 \quad (2)$$

Далее в расчетах вместо поверхности $z = z(x, y)$, мы возьмем кубичное приближение к ней, определяемое формулой (2). Квадратичная форма, входящая в (2), является соприкасающимся параболоидом, вписанным в ЦТО (в точке O). Как известно, соприкасающийся параболоид является:

1). *эллиптическим параболоидом*, если оба главных радиуса кривизны одного знака, т.е. гауссова кривизна Ω в точке $O(0,0,0)$ положительна ($\Omega = rt - s^2 > 0$): при этом ЦТО является *эллиптической точкой*;

2). *гиперболическим параболоидом*, если оба главных радиуса кривизны разного знака, т.е. гауссова кривизна Ω в точке $O(0,0,0)$ отрицательна ($\Omega = rt - s^2 < 0$): при этом ЦТО является *гиперболической*

(*седлообразной*) *точкой*;

3). *параболическим параболоидом*, если один из главных радиусов кривизны равен бесконечности, т.е. гауссова кривизна Ω в точке $O(0,0,0)$ равна нулю ($\Omega = rt - s^2 = 0$): при этом ЦТО является *параболической точкой*;

4). *плоскостью*, если оба главных радиуса кривизны равны бесконечности, т.е. гауссова кривизна Ω в точке $O(0,0,0)$ равна нулю ($\Omega = rt - s^2 = 0$): при этом ЦТО есть *точка сплюснения*.

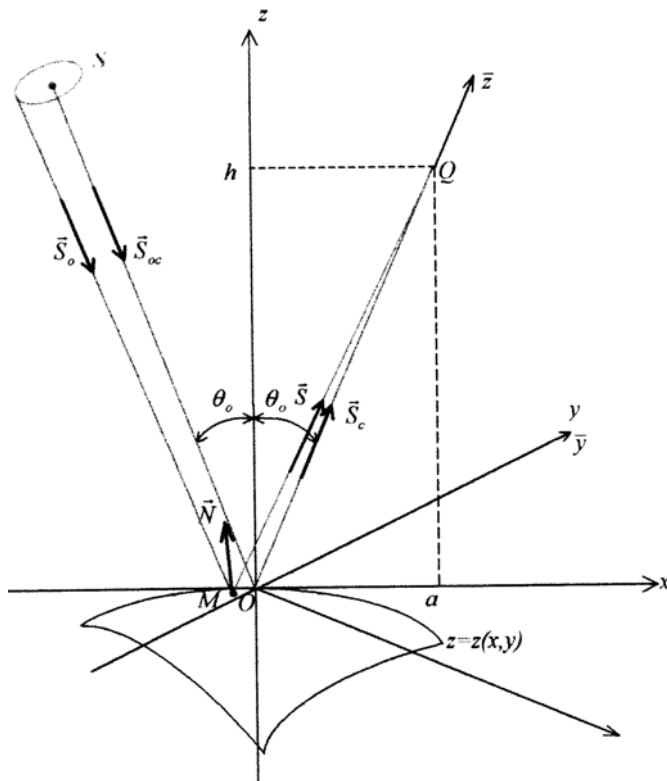


Рис.2.

К определению формы блика.

Как известно, в приближении геометрической оптики интенсивность отраженного луча определяется кривизной поверхности в точке отражения. При определенных геометриях интенсивность в некоторых точках (или на линиях, на поверхностях) может превращаться в бесконечность. Это, так называемые «каустические точки, линии или поверхности». Напомним, что каустикой называется огибающая конгруенции лучей, т.е. линия или поверхность пересечения бесконечно близких лучей. В двумерных (плоских) задачах точкам перегиба фронта соответствуют ветви каустики, уходящие в бесконечность. Их асимптотика есть луч, проходящий через точку перегиба. В каустиках или каустических направлениях (т.е. по асимптоте к каустической кривой) в действительности наблюдается сильное увеличение интенсивности, но не бесконечное. Правильная, конечная величина интенсивности в каустиках получается при применении волновой оптики [1,2]. Отметим, что явление «радуги», а так же сетка светлых полос, наблюдаемые на дне водоема при чистом солнечном небе и при волнении, так же связаны с «каустическим эффектом».

Мы предполагаем, что явление НЛО есть каустический эффект, связанный с отражением от вышеописанной поверхности. При этом, наиболее вероятный тип ЦТО есть параболическая точка, так как ЦТО эллиптического и гиперболических типов действуют как собирающие и рассеивающие зеркала, поэтому они способны фокусировать лучи в определенных ограниченных областях. Вероятность нахождения наблюдателя НЛО в этой области мала, но не исключена возможность того, что небольшое число наблюдаемых НЛО как раз связано этим. По-видимому,

большинство наблюдаемых НЛО должно быть связано с отражением от параболической точки, так как при этом каустическим является целое направление, вдоль которого (или в близости которого) будут видеть НЛО.

Отметим, что вероятность того, что ЦТО является точкой сплюснения, есть величина 2-го порядка малости, так как в этой точке обе главные гауссовы кривизны должны быть равными нулю.

Чтобы провести количественный анализ явления выведем уравнение, которое определяет форму блика, т.е. контур изображения источника света.

Как видно из Рис.2 , $\vec{MQ} = (a-x, -y, h-z(x, y))$ и

$$\vec{S} = \frac{\vec{MQ}}{|\vec{MQ}|} = \frac{(a-x)\vec{i} - y\vec{j} + (h-z)\vec{k}}{\sqrt{(a-x)^2 + y^2 + (h-z)^2}}. \quad (3)$$

Поскольку, $\vec{S} = \vec{S}(x, y)$, $\vec{S}_c = \vec{S}_c(0,0)$, и поэтому

$$\vec{S}_c = \frac{a\vec{i} - 0\vec{j} + h\vec{k}}{\sqrt{a^2 + h^2}}, \quad (4)$$

а нормаль к поверхности $z = z(x, y)$ соответственно в точках $O(0,0,0)$ и $M(x, y, z(x, y))$

есть:
$$\vec{N}_c = \vec{k} \quad \vec{N} = \frac{-z_x\vec{i} - z_y\vec{j} + \vec{k}}{\sqrt{1 + z_x^2 + z_y^2}}. \quad (5)$$

Согласно закону отражения:

$$\vec{S}_{0c} = \vec{S}_c - 2\vec{N}_c(\vec{S}_c \cdot \vec{N}_c), \quad (6)$$

$$\vec{S}_0 = \vec{S} - 2\vec{N}(\vec{S} \cdot \vec{N}). \quad (7)$$

Если точка $M(x, y, z(x, y))$ находится на границе блика, то $\vec{S}_0 = \vec{S}_0(x, y)$ определяет луч, приходящий от края источника света. Поэтому в точках границы блика должно выполняться условие:

$$\vec{S}_0 \cdot \vec{S}_{0c} = \cos\left(\frac{\delta_0}{2}\right). \quad (8)$$

Подставляя (6) и (7) в (8) , получим [3]:

$$\vec{S} \cdot \vec{S}_c - 2(\vec{S} \cdot \vec{N}_c)(\vec{S}_c \cdot \vec{N}_c) - 2(\vec{N} \cdot \vec{S}_c)(\vec{S} \cdot \vec{N}) + 4(\vec{N} \cdot \vec{N}_c)(\vec{S} \cdot \vec{N})(\vec{S}_c \cdot \vec{N}_c) = \cos\left(\frac{\delta_0}{2}\right). \quad (9)$$

Используя формулы (1)-(5), т.е. разложение единичных векторов по ортам координатных осей, имеем:

$$\vec{S} \cdot \vec{S}_c = \frac{a(a-x) + h(h-z)}{\sqrt{(a^2 + h^2)[(a-x)^2 + y^2 + (h-z)^2]}}, \quad (10)$$

$$\vec{S} \cdot \vec{N}_c = \frac{h-z}{\sqrt{(a-x)^2 + y^2 + (h-z)^2}}, \quad (11)$$

$$\vec{S}_c \cdot \vec{N}_c = \frac{h}{\sqrt{a^2 + h^2}}, \quad (12)$$

$$\vec{N} \cdot \vec{S}_c = \frac{-az_x + h}{\sqrt{(1 + z_x^2 + z_y^2)(a^2 + h^2)}}, \quad (13)$$

$$\vec{S} \cdot \vec{N} = \frac{-z_x(a-x) + z_y y + (h-z)}{\sqrt{(1 + z_x^2 + z_y^2)[(a-x)^2 + y^2 + (h-z)^2]}}, \quad (14)$$

$$\vec{N} \cdot \vec{N}_c = \frac{1}{\sqrt{1+z_x^2+z_y^2}}. \quad (15)$$

Подставляя (10)-(14) в (9) и, производя соответствующие преобразования, получаем:

$$a(a-x) - h(h-z) + \frac{2(az_x+h)}{(1+z_x^2+z_y^2)}[-z_x(a-x) + z_y y + (h-z)] - 2 \cos\left(\frac{\delta_0}{2}\right) \sqrt{(a^2+h^2)[(a-x)^2 + y^2 + (h-z)^2]} = 0. \quad (16)$$

Выражение (16) является неявным уравнением (т.е. в виде $F(x, y) = 0$) границы (контура) проекции блика на плоскость xOy . Для данного значения x из соответствующего промежутка, решая уравнение (16) находим значения $y = y(x)$. Геометрическое место точек $(x, y(x))$ представляет замкнутую кривую, которая и есть граница блика. Если ввести безразмерные величины

$$\alpha = \frac{a}{h} \quad \xi = \frac{x}{h} \quad \eta = \frac{y}{h} \quad r_0 = rh \quad s_0 = sh \quad t_0 = th \quad \zeta(\xi, \eta) = \frac{z(x, y)}{h} \quad (17)$$

и учесть, что

$$\zeta_\xi = \frac{\partial \zeta(\xi, \eta)}{\partial \xi} = \frac{1}{h} \frac{\partial z(x, y)}{\partial x} \frac{\partial x}{\partial \xi} = \frac{\partial z(x, y)}{\partial x} = z_x, \quad \zeta_\eta = \frac{\partial \zeta(\xi, \eta)}{\partial \eta} = \frac{1}{h} \frac{\partial z(x, y)}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial \eta} = \frac{\partial z(x, y)}{\partial y} = z_y,$$

то уравнение (16) приобретает вид:

$$\alpha(\alpha - \xi) - (1 - \zeta) + \frac{2(\alpha \zeta_\xi + 1)}{(1 + \zeta_\xi^2 + \zeta_\eta^2)} [-\zeta_\xi(\alpha - \xi) + \zeta_\eta \eta + (1 - \zeta)] - 2 \cos\left(\frac{\delta_0}{2}\right) \sqrt{(1 + \alpha^2)[(\alpha - \xi)^2 + \eta^2 + 1]} = 0. \quad (18)$$

Отражение от гладкой поверхности. Если отражающая поверхность гладкая, то $\zeta(\xi, \eta) = 0$ $\zeta_\xi = 0$ $\zeta_\eta = 0$ и уравнение (18) после ряда преобразований приобретает следующий вид:

$$(\beta^2 - \alpha^2) \left[\left(\alpha - \frac{\alpha}{\beta^2 - \alpha^2} \right) - \xi \right]^2 + \beta^2 \eta^2 = 1 - \beta^2 + \frac{\alpha^2}{\beta^2 - \alpha^2}, \quad (19)$$

где $\beta^2 = (1 + \alpha^2) \cos^2\left(\frac{\delta_0}{2}\right)$.

Нетрудно видеть, что (19) есть уравнение эллипса. На самом деле

$$\beta^2 - \alpha^2 = (1 + \tan^2 \theta_0) \cos^2\left(\frac{\delta_0}{2}\right) - \tan^2 \theta_0 = \frac{\cos^2\left(\frac{\delta_0}{2}\right) - \sin^2 \theta_0}{\cos^2 \theta_0} > 0, \quad \text{если только}$$

$0 \leq \theta_0 < \frac{\pi}{2} - \frac{\delta_0}{2}$ ($\approx 89.83^\circ$ для Солнца), т.е. практически для всех углов падения

света θ_0 ; а так же $1 - \beta^2 + \frac{\alpha^2}{\beta^2 - \alpha^2} = \frac{\beta^2(1 + \alpha^2) \sin^2\left(\frac{\delta_0}{2}\right)}{\beta^2 - \alpha^2} > 0$.

В частном случае, если $\alpha = \frac{a}{h} = 0$ ($\theta_0 = 0$), что равносильно $a = 0$ или $h = \infty$, то уравнение (19) приобретает вид:

$$\xi^2 + \eta^2 = \tan^2 \left(\frac{\delta_0}{2} \right), \quad (20)$$

т.е. контур проекции блика на плоскость $\xi O \eta$ является окружностью с радиусом $\tan \left(\frac{\delta_0}{2} \right)$. Очевидно, что этот контур в плоскости xOy так же есть окружность с радиусом $h \tan \left(\frac{\delta_0}{2} \right)$ (при $a = 0$ и $h < \infty$).

Видимая форма блика. Видимая форма блика является «проекцией» блика на плоскость перпендикулярную к вектору \vec{S}_c . Пусть \vec{R} есть радиус-вектор произвольной точки (X, Y, Z) на этой плоскости. Тогда,

$$\vec{R} \cdot \vec{S}_c = 0 \quad \Leftrightarrow \quad aX + hZ = 0 \quad (21)$$

является уравнением плоскости перпендикулярной вектору \vec{S}_c и проходящей через точки $O(0,0,0)$. Уравнение прямой, проходящей через точки $Q(a,0,h)$ и $M(x, y, z(x, y))$ есть:

$$\frac{X-x}{a-x} = \frac{Y-y}{-y} = \frac{Z-z}{h-z}. \quad (22)$$

Совместное решение (22) и (21), т.е. множество точек пересечений прямых (перемещая точки M на блике, имеем пучок прямых – лучей (22)) и плоскости (21) будет образовывать видимую форму блика. Если точка M лежит на границе блика, то соответствующее решение (множество точек) будет границей видимого блика. Нетрудно получить это решение:

$$\left. \begin{aligned} X &= \frac{h[x(h-z) + z(a-x)]}{a(a-x) + h(h-z)} \\ Y &= y \left(1 - \frac{X-x}{a-x} \right) \\ Z &= -\frac{a}{h} X \end{aligned} \right\}. \quad (23)$$

Выберем новые системы координат $O\bar{x}\bar{y}\bar{z}$, показанным на Рис.2 способом, т.е. ось $O\bar{y}$ совместим с осью Oy , систему xOz повернем на угол θ_0 по часовой стрелке и обозначим новую систему $\bar{x}O\bar{z}$. Тогда, согласно формулам преобразования координат, новые и старые координаты связаны соотношениями:

$$\left. \begin{aligned} \bar{x} &= x \cos \theta_0 - z \sin \theta_0 \\ \bar{y} &= y \\ \bar{z} &= x \sin \theta_0 + z \cos \theta_0 \end{aligned} \right\}. \quad (24)$$

Чтобы получить уравнение границы (контура) видимого блика, точку (x, y, z) следует брать на границе блика, т.е. определять как точку (X, Y, Z) из (23). При этом, учитывая, что

$$\bar{Z} = X \sin \theta_0 + Z \cos \theta_0 = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{X}{Z} = -\frac{\cos \theta_0}{\sin \theta_0} = -\frac{1}{\tan \theta_0} = -\frac{h}{a} \quad \Leftrightarrow \quad aX + hZ = 0,$$

для координат видимой границы блика (т.е. в системе $O\bar{x}\bar{y}\bar{z}$) будем иметь:

$$\left. \begin{aligned} \bar{X} &= X \cos \theta_0 - Z \sin \theta_0 \\ \bar{Y} &= Y \end{aligned} \right\}. \quad (25)$$

Площадь блика. Поскольку уравнение кривой, описывающей границы блика найдено, то определение площади блика не представляет трудности. Реальная площадь блика A , есть площадь участка поверхности $z = z(x, y)$, проекция (D) которой на плоскость xOy ограничена замкнутой кривой (L), определяемой уравнением (18). Очевидно, что эта площадь может быть вычислена по формуле:

$$A = \iint_{(D)} \sqrt{1 + z_x^2 + z_y^2} \, dx dy. \quad (26)$$

Видимая площадь блика A_{\perp} есть площадь проекции блика (D_{\perp}) на плоскость $\bar{x}O\bar{y}$, которая ограничена замкнутой кривой (L_{\perp}), определяемой уравнением (25). Эта площадь выражается интегралом:

$$A_{\perp} = \iint_{(D_{\perp})} d\bar{x}d\bar{y}. \quad (27)$$

Если телесный угол источника $q_0 = \frac{\pi}{4} \delta_0^2$ достаточно мал, то из общих отражательных формул [1,4], можно получить:

$$A_{\perp} = \frac{q_0 R^2}{1 + 2R(k_1 \sec \theta_0 + k_2 \cos \theta_0) + 4R^2 \Omega}, \quad (28)$$

где k_1 и k_2 есть кривизны сечений поверхности соответственно плоскостями падения (xOz) и перпендикулярной к ней (yOz); $R = \sqrt{a^2 + h^2} = |OQ|$, Ω – гауссова кривизна поверхности в точке O .

Если точка наблюдения Q находится достаточно далеко ($R|k_1| \gg 1$, $R|k_2| \gg 1$), то из (28) имеем :

$$A_{\perp} = \frac{q_0}{4\Omega}. \quad (29)$$

Как видно из (29), в этом случае величина A_{\perp} не зависит от угла θ_0 .

Расчеты формы блика. Для простоты мы приводим результаты расчетов для поверхности

$$z = z(x, y) = \frac{1}{2}ty^2 + kx^3, \quad (30)$$

так как они почти полностью отражают суть явления. На Рис.3 представлены контуры видимого блика (НЛО) для угла падения лучей Солнца на слой $\theta_0 = 85^\circ$ и при расстоянии $R = 10$. Кривые 1, 2, 3 соответствуют значениям параметров соответственно $t = -4.0; -2.0; -1.5$ и $k = 4.5; 2.5; 1.5$. Уменьшение параметров t и k по модулю влечет за собой увеличение диаметров блика $l_x = \overline{AB}$ и $l_y = \overline{CD}$ вдоль осей Ox и Oy , соответственно. При этом увеличивается и площадь блика, что на однородном фоне неба воспринимается наблюдателем как объект, удаляющийся вдоль линии наблюдения. Понятно, что это удаление может быть произойти с достаточно большой скоростью. Передвижения же блика поперек линии наблюдения связаны с движением самого слоя (с передвижением точки O), поэтому они должны происходить со сравнительно небольшой скоростью. По этим движениям могут быть оценены параметры t и k (при известном θ_0 и R) и, тем самым, и изменения формы слоя.

Отметим, что для поверхности, задаваемой уравнением (30), размеры блика могут быть вычислены посредством координат точек \bar{A}, \bar{B} и \bar{C}, \bar{D} которые обозначим через

$(\bar{X}_A, 0, 0), (\bar{X}_B, 0, 0)$ и $(0, \bar{Y}_C, 0), (0, \bar{Y}_D, 0)$. Эти координаты определяются как образ соответствующих точек A, B и C, D с координатами $(x_A, 0, z_A), (x_B, 0, z_B)$ и $(0, y_C, z_C), (0, y_D, z_D)$ в преобразованиях (23) и (25). При этом последние определяются формулами:

$$x_{A,B} = \frac{R \left[\frac{h}{R} \mp \sqrt{\left(\frac{h}{R}\right)^2 + 2\delta_0 \left(6kR^2 - \frac{ah}{R^2}\right)} \right]}{2 \left(6kR^2 - \frac{ah}{R^2}\right)}, \tag{31}$$

$$y_{C,D} = \mp \frac{R\delta_0}{2|2ht-1|}, \tag{32}$$

$$z_{A,B} = kx_{A,B}^3, \quad z_{C,D} = \frac{1}{2}ty_{C,D}^2. \tag{33}$$

Тогда видимые диаметры блика вдоль осей $O\bar{x}$ и $O\bar{y}$, соответственно, будут:

$$l_x = |\bar{X}_A| + \bar{X}_B, \quad l_y = |\bar{Y}_D| + \bar{Y}_C = 2\bar{Y}_C. \tag{34}$$

Скорость v , с которой удаляется НЛО по линии визирования, может быть оценена по изменению во времени диаметров блика l_x, l_y , используя $\frac{l}{R} = \gamma_0$, где γ_0 -

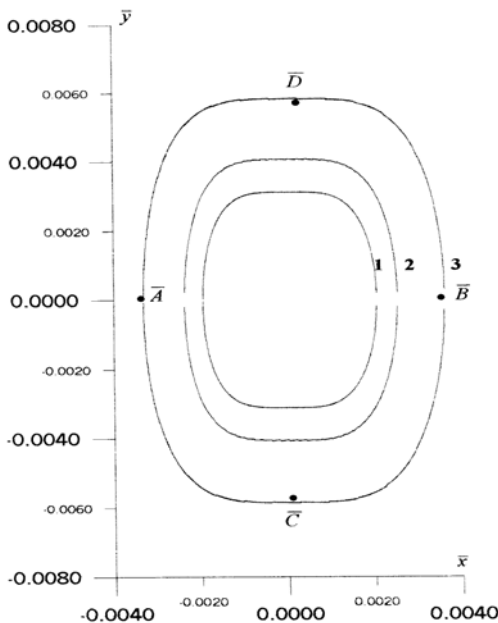
линейный угол, под которым виден диаметр l . Чтобы вычислить кажущуюся скорость НЛО, v , будем считать, что не диаметр l , а расстояние R изменяется со временем t . Тогда имеем:

$$v = \frac{dR}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{l}{\gamma_0} \right) = l \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{\gamma_0} \right) = -\frac{l}{\gamma_0^2} \frac{d\gamma_0}{dt} = -\frac{R}{\gamma_0} \frac{d\gamma_0}{dt} \tag{35}$$

Пусть, кажущиеся скорости, найденные по (35), соответственно, по диаметрам l_x и l_y , будут v_x и v_y . Существенное отличие скоростей v_x и v_y будет указывать на то, что отражающий объект не является твердым телом, т.е. реальным летающим объектом. В то время, близость значений v_x и v_y лишь указывает на возможность (не доказывает) реальности летающего объекта.

Рис. 3.

Видимые формы блика.



Эта формула показывает, что кажущаяся скорость НЛО вдоль линии визирования может быть определена из измерений расстояния R до НЛО (т.е. до отражающего слоя) и скорости изменения линейного угла $\frac{d\gamma_0}{dt}$.

Поперечная компонента скорости связана с передвижением отражающего слоя и поэтому должна иметь сравнительно небольшую величину.

Заключение. Рассмотренная здесь теория образования светящегося диска в атмосфере (НЛО) позволяет моделировать НЛО с эллипсообразными и более сложными формами, благодаря выбору параметров поверхности и геометрии наблюдения. По-видимому, значительное число наблюдаемых НЛО обусловлено именно этим механизмом. Поскольку изложенная теория связывает размеры, формы и скорость НЛО с параметрами самой отражающей поверхности и с геометрией падения-наблюдения, то корректность теории может быть проверена обнаружением отражающего слоя кристаллов льда другими методами (например, радиолокационными) в момент наблюдения НЛО. Далее, поскольку согласно теории скорость передвижения НЛО связана со скоростью изменения геометрических параметров поверхности слоя, то по косвенным определениям изменений последних и скорости НЛО возможно проверить корректность формулы (35). Следовательно, наличие слоя, на предсказуемом теорией расстоянии и месте, а так же корректность формулы (35) может служить подтверждением теории. Все это требует проведения специально поставленных экспериментов в момент наблюдения НЛО, что затруднено из-за непрогнозируемости появления НЛО.

1. Ю.А.Кравцов, Ю.И.Орлов, *Геометрическая оптика неоднородных сред*, Москва, Наука, (1980) 304.
2. К.С.Шифрин, Р.Г.Гардашов, *Изв. АН СССР, сер. ФАО*, **23** (1987) 415.
3. R.G.Gardashov and M.C.Barla, *The Int. J. Remote Sensing*, **22** (2001) 2939.
4. Ф.Г.Басс, И.М.Фукс, *Рассеяние волн на статистически неровной поверхности*, М, Наука, (1972) 424.

NAMƏLUM UÇAN OBYEKTŁƏR OPTİK HADİSƏ KİMİ

R.H.QARDAŞOV, T.H.QARDAŞOVA, T.M. TATARAYEV

Naməlum Uçan Obyektlər (NUO) atmosferdəki buz təbəğəsi səthindən Günəş şüalarının birbaşa əks olunması ilə bağlı yaranan optik hadisə kimi izah olunur. NUO-lar bu təbəğə səthinin əyriliyi sıfır olan nöqtələrindən (kaustik nöqtələrdən) Günəş şüasının əks olunması nəticəsində yaranır.

Kaustik istiqamətdən əksolunan şüaların fokuslanması nəticəsində Günəş parıltısının parlaqlığı əhəmiyyətli dərəcədə böyük qiymət alır və müşahidəçi tərəfindən işıq saçan disk formalı bir obyekt kimi qəbul olunur. Parıltının forması və ölçülərini təyin edən düstur çıxarılmışdır. Göstərilmişdir ki, NUO –ların nisbətən yavaş yerdəyişməsi əksətdirən səthin dəyişməsi ilə bağlıdır, bu da öz növbəsində kaustik nöqtənin hərəkəti ilə əlaqədardır. NUO –nun yüksək sürətlə hərəkəti və gözdən itməsi isə kaustik nöqtəsində səthin Gauss əyriliklərindən birinin və ya hər ikisinin dəyişməsi ilə əlaqədardır.

UNIDENTIFIED FLYING OBJECTS AS THE OPTICAL PHENOMENA

R.G.GARDASHOV, T.G.GARDASHOVA, T.M.TATARAYEV

The Unidentified Flying Objects (UFO) explained as the optical phenomenon connected to reflection the solar radiation from the surface of ice layer in an atmosphere. UFO derivate at upon reflection of the sun rays from a neighborhood of point of a surface of this layer with zero curvature (the caustic point). Due to focusing of the reflected rays in the caustic direction, the sun glint has significant brightness and the observer, as the flashing object of the disk-shaped form perceives it. The formulas defining the form and a size of a glint are derived. It shown that rather slow movement of UFO is connected to change of a reflecting surface owing to what the caustic point goes. Movement with the big speed and disappearance of UFO is connected to change of one or both of Gaussian curvatures of the surface in the caustic point.

Редактор: А.Гулиев