

# НЕБО ЗАДАЕТ ЗАГАДКИ

КОГДА

ИГРАЕТ СВЕТ



рожащей рукой  
царь Иван отодвинул  
занавес.

Испуганными гла-  
зами взглянул на небо.

Лицо его перекошилось от ужа-  
са: на небе, в темной вышине,  
застыло крестообразное небесное  
знамение...

Опираясь на посох, вышел царь  
на Красное крыльцо наблюдать  
дивное видение, о котором толь-  
ко что сказала ему царица.

Долго молча смотрел он на не-  
бо, усеянное густой звездной рос-  
сыпью, и на этот таинственный  
крест, смутно проступавший в не-  
бесной глубине, и вдруг, заша-  
тавшись от слабости, прошеп-  
тал:

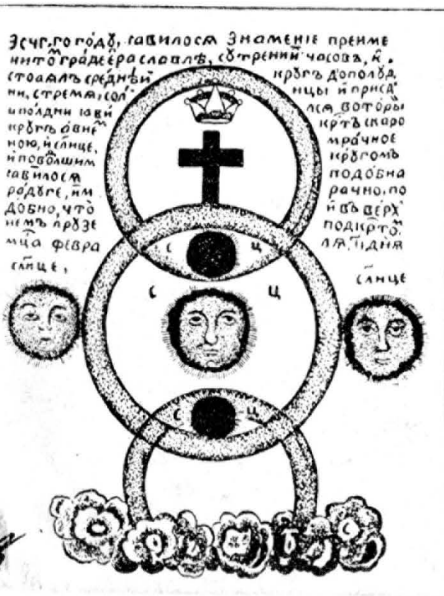
— Вот знамение моей смерти.  
Вот оно...

Так рассказывает писатель Ко-  
стылев о «небесном знамении»,  
которое видел царь Иван IV. Мы  
не знаем, было ли это в действи-  
тельности. Но светящийся крест  
на небе — не выдумка писателя.  
В русских летописях можно про-  
честь не только о таком «чудес-  
ном» явлении. В них рассказы-  
вается и об огненных небесных  
мечах, и о светящихся царских  
коронах, и об отрубленных голо-  
вах, которые якобы люди видали  
на небе.

«В 7293 (1785) году — записал  
один летописец, — явилось знаме-  
ние в знаменитом граде Яросла-  
ве, с утренних часов стоял... круг  
до полудня с тремя солнцами, и  
при сих к полудню явился вто-  
рой круг, в нем крест с короною,  
и солнце мрачное и под большим  
кругом явилось подобно ра-  
дуге...»

А вот как художник того вре-

Рис. 1. ВОТ КАК ИЗОБРАЗИЛ  
«ОЧЕВИДЕЦ» ГАЛО 1785  
ГОДА В ЯРОСЛАВЕ.



мени изобразил это диковинное  
атмосферное явление (см. рис. 1).

Напуганные необычным, неви-  
данным, люди часто «видели» на  
небе то, чего на самом деле не  
было и не могло быть. Очевидцы  
сочиняли самые фантастические  
рассказы о виденном, дополняли  
его выдумками. А суеверные лю-  
ди верили любому вымыслу. Ведь  
причины явлений неизвестны,  
все они считались чудес-  
ными. В каждой такой «игре  
света» невежественный человек  
видел «небесное знамение», знак  
божьей воли.

Появление на небе светящихся  
крестов и столбов, дуг и кругов  
считалось предзнаменованием са-  
мых тяжелых бед и несчастий —  
мора и голода, войн и пораже-  
ний.

В «Слове о полку Игореве» рас-  
сказывается: «Храбро сражались  
русские воины, и серым волком  
бежал половецкий хан, спасаясь  
за великую реку. Русская рать  
двинулась дальше, изгнать ино-  
земцев с русской земли. Но насту-  
пило ненастье. Черные тучи по-  
ползли по небу, и четыре солнца  
засияли над русской землей. —  
Быть большой беде, — говорили  
воины, глядя на это чудо. И ско-  
ро с Дона-реки и от южного мо-  
ря полетели стрелы половецкие.

Храбры были ратные люди, но  
половчане клином перегородили  
поле. Отступило русское войско,  
и великий князь Северский Игорь  
Святославович был взят в плен  
ханом половецким»...

Но оставим древнюю историю,  
ее рассказы, изрядно подправлен-

ные суеверием и расцвеченные  
фантазией. Что говорит нам о по-  
добных природных явлениях бо-  
лее строгий, беспристрастный и  
куда более точный летописец —  
наука?

В каком виде появляются на  
небе кресты и светящиеся стол-  
бы, круги и ложные солнца? Как  
выглядят сочетания этих «небес-  
ных знамений»?

Дадим слово нашему времени.  
1928 год. Смоленская область.  
Город Белый. В один из весенних  
дней изумленные жители увиде-  
ли на небе необыкновенную кар-  
тину.

Около 8—9 часов утра по обе  
стороны от Солнца — вправо и  
влево — появились два ярких,  
окрашенных в радужные тона,  
ложных солнца. Они имели ко-  
роткие, слегка изогнутые беле-  
дые хвосты. Настоящее Солнце  
находилось в центре светящегося  
круга. Затем на небе возникло не-  
сколько светящихся дуг (см.  
рис. 2).

Вы видите, и эта картина, да-  
лекая от какого-либо суеверного  
преувеличения, поражает вообра-  
жение. Как может такое полу-  
чаться?

## НАУКА ОТВЕЧАЕТ

Далеко не всегда мы видим  
столь необыкновенные картины,  
как описанные выше — в Яро-  
славле и Белом. Чаше на небе  
появляется, скажем, только два  
ложных солнца — по ту и по дру-  
гую сторону от «настоящего солн-  
ца». Иногда над Солнцем появ-

ляется третье светлое пятно.  
Именно его в прошлые века при-  
нимали за корону. Или вы види-  
те светлый, слегка окрашенный  
в радужные цвета, круг, опоясы-  
вающий это ложное солнце. А то  
после солнечного заката на по-  
темневшем небе вдруг заполыха-  
ет огромный светящийся столб,  
окрашенный вечерней зарей в  
красноватые тона.

Все эти явления в науке при-  
нято называть гало — от древне-  
греческого слова «галос» — круг.  
И все они порождаются одной  
причиной.

Изучая гало, ученые уже дав-  
но заметили, что они появляются,  
когда солнце затянато белой бле-  
стящей дымкой — тонкой пеле-  
ной высоких перистых облаков.

Такие облака плавают на вы-  
соте 6—8 километров над землей  
и состоят из мельчайших кри-  
сталликов льда, которые имеют

Рис. 2. ТАКИМ ВИДЕЛИ СЛОЖ-  
НОЕ ГАЛО ЖИТЕЛИ  
Г. БЕЛОГО В 1928 ГОДУ.

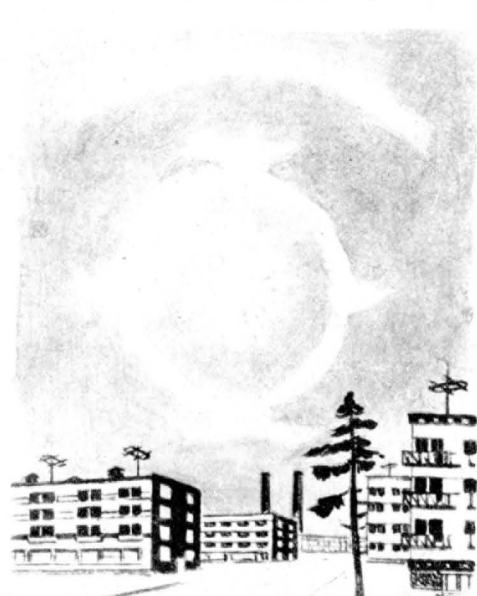
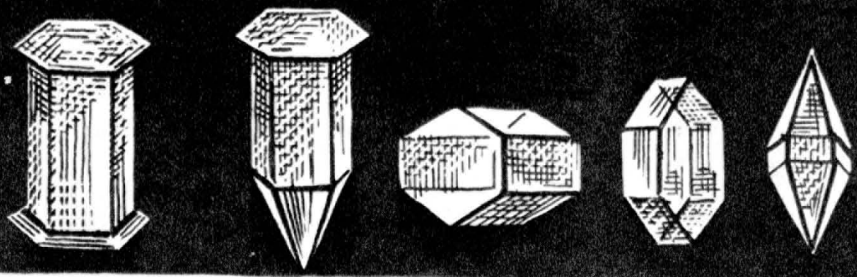
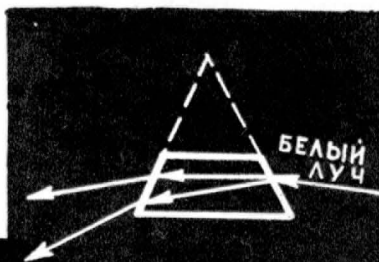


Рис. 3. МНОЖЕСТВО ЛЕДЯНЫХ КРИСТАЛЛИКОВ РАЗНЫХ ФОРМ ПЛАВАЕТ В ВОЗДУХЕ. ПОДОБНО СТЕКЛЯННОЙ ПРИЗМЕ, ОНИ МОГУТ ПРЕЛОМЛЯТЬ ПАДАЮЩИЕ НА НИХ ЛУЧИ СВЕТА.



чаще всего форму шестигранных столбиков или пластинок.

Поднимаясь и опускаясь в потоках воздуха, ледяные кристаллики, подобно зеркалу, отражают или, подобно стеклянной призме, преломляют падающие на них солнечные лучи. При этом от некоторых кристалликов отраженные лучи могут попадать в наши глаза.

Вот тогда-то мы и наблюдаем различные формы гало.

Не всякие перистые облака дают яркое, хорошо заметное гало. Для этого нужно, чтобы облака были не слишком плотны (солнце просвечивает!), и в то же время в воздухе должно находиться достаточное количество ледяных кристалликов.

Бывает порой и так, что небо кажется совсем чистым, безоблачным, а гало возникает. Это значит, что высоко в атмосфере плавают много отдельных кристалликов льда, без облачного образования. Так нередко бывает в зимние дни, когда стоит ясная морозная погода.

### ЗЕРКАЛА В ВОЗДУХЕ

Вспомните «лунную дорожку» на воде. Это не что иное, как зеркальное отражение Луны, только отражение неузнаваемо искаженное, сильно растянутое на поверхности воды, подернутой рябью. Слегка волнующаяся вода отражает падающий на нее лунный свет так, что мы видим как бы многие десятки отдельных отражений луны, которые и дают на воде длинную светящуюся «дорожку».

Вот такое же отражение лунного (или солнечного) света можно увидеть на небе. Каким образом?

Известна такая форма гало: на небе появляется светлый горизонтальный круг, опоясывающий небо параллельно горизонту. Специ-

альные опыты (их неоднократно проводили ученые) и расчеты показывают, что подобный круг возникает благодаря отражению солнечного света от боковых граней ледяных шестигранных кристалликов, плавающих в воздухе в вертикальном положении (см. рис. 3).

Лучи Солнца падают на такой кристаллик, отражаются от него, как от зеркала, и попадают нам в глаза. Но наши глаза не могут обнаружить искривления световых лучей, поэтому мы видим отраженное изображение Солнца не там, где оно находится в действительности, а на прямой линии, идущей от глаз, причем изображение это будет видно на той же высоте над горизонтом, что и Солнце (см. рис. 5).

Примерно так мы видим в зеркале изображение электрической лампочки одновременно с самой лампочкой.

Если в воздухе находится очень много таких вертикально плавающих кристалликов — зеркал, изображения Солнца, попадающие к нам в глаза от отдельных кристалликов, сливаются, и мы видим сплошной светлый круг, параллельный горизонту.

В других случаях отражение света от маленьких ледяных зеркал плавающих в морозном воздухе, рождает на небе светлый столб. Тут в игре света участвуют ледяные пластинки, плавающие в атмосфере горизонтально. Лучи Солнца, которое только что ушло за горизонт, падают на колеблющиеся нижние грани таких пластинок, отражаются и попадают в глаза наблюдателя.

Когда таких кристалликов в воздухе много, зеркальные отражения Солнца, попадающие к нам в глаза от отдельных ледяных пластинок, сливаются в одно, и мы видим растянутое, искаженное до неузнаваемости изображение солнечного диска —

в небо уходит от горизонта светящаяся «дорожка».

Такое же явление каждый из нас наблюдал не раз в зимнее время над уличными фонарями.

### КРИСТАЛЛИКИ — ПРИЗМЫ

Возможно, вам приходилось видеть светлый радужный круг, окружающий Солнце. Это одна из тех форм гало, которые мы видим не столь уж редко. По наблюдениям профессора А. П. Моисеева на московском небе гало-круг появляется ежегодно многие десятки раз. А возникает он уже по другой причине. Здесь отражение световых лучей уступает место их преломлению в ледяных кристалликах.

Гало-круг образуется, когда в воздухе находится много шестигранных ледяных кристалликов правильной формы, преломляющих солнечные лучи подобно стеклянной призме. Большинство таких преломленных лучей мы не увидим, они рассеиваются в воздухе. Но от некоторых кристалликов в наши глаза попадут направленные лучи.

Такие кристаллики располагаются на небе по окружности вокруг Солнца (подобно дождевым каплям, дающим радугу). В этом месте мы и видим светлый круг, слегка окрашенный в радужные тона.

Почему в радужные — понять нетрудно. Ведь проходя через призму, луч света не только преломляется, но и разлагается на спектральные цвета. При этом внутренняя часть гало-круга

окрашена красным, а внешняя — синеватым цветом. Внутри круга небо кажется заметно темнее.

Угол, под которым виден радиус этого круга, всегда определен. Чаще — около  $22^\circ$  (т. е. наблюдатель видит радиус круга под углом в  $22^\circ$ ), реже появляется радужный круг в  $46^\circ$ .

Такие же круги, но менее яркие, можно увидеть и ночью, при свете Луны (рис. 4).

Замечено, что гало-круг всегда наиболее яркое по бокам, там, где он пересекается с горизонтальным, околосолнечным кругом. Тут-то и появляются иногда светлые пятна — ложные солнца. Обычно они возникают, когда Солнце стоит невысоко над горизонтом, а остальная часть круга не видна.

Ученые установили, что ложные солнца появляются только в тех случаях, когда в воздухе имеются шестигранные кристаллики льда, напоминающие по форме... гвозди. Такие кристаллики со шляпкой вверх и заостренные внизу плавают в воздухе в вертикальном положении (см. рис. 3).

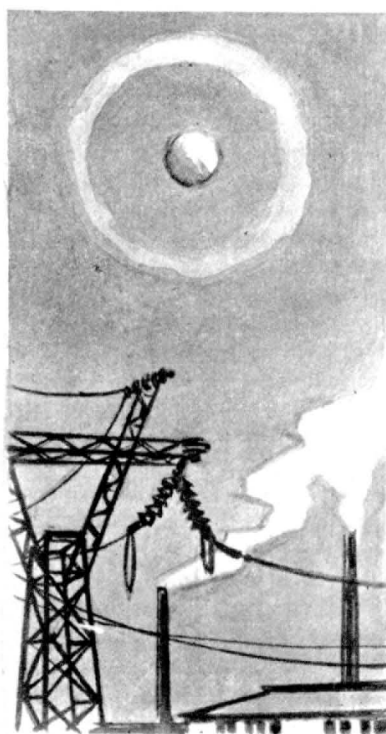
Кстати, ложные солнца в нашей стране совсем не редкое явление. В северных областях, где вообще значительно чаще наблюдают гало, ложные солнца появляются десятки раз в год. В Сибири их называют пасолицами. Нередко они настолько яркие, что не уступают Солнцу. Недаром историки прошлых веков писали о трех, а то и о четырех солнцах на небе!

Третье «солнце» появляется, когда видна только одна верхняя часть гало-круга, над Солнцем. Порой это — отрезок дуги, а иной раз светлое пятно неопределенной формы. Известен случай, когда такое пятно было воспринято очевидцами, как знаменитая треугольная шляпа Наполеона Бонапарта. Дело было в те годы, когда он уже находился на острове святой Елены, и многие тысячи французов, наблюдавшие такое гало, всерьез поверили, что небо предвещает возвращение императора из ссылки.

Еще больше суеверных страхов вызывало появление сразу трех ложных солнц. Почти всегда это рассматривалось как предвестник больших бед, знак «божьего гнева».

Любопытно вспомнить историю с осадой Магдебурга войсками Карла V в 1551 году. Над осажденным городом появились одновременно три солнца и три радуги! Увидев столь редкое «небесное знамение», король тут же приказал снять осаду, продолжав-

Рис. 4. ГАЛО ВОКРУГ ЛУНЫ.





шуюся 15 месяцев. «Сам бог помогает этому городу», — сказал он своим солдатам.

Так невинное природное явление неожиданно помогло осажденным жителям. Но забавно, что сами они истолковали появление трех солнц совсем по-другому. Столь же суеверные, как и испанский король, магдебурцы решили, что небо предвещает им падение города.

### И КРЕСТ, И МЕЧ...

А теперь раскроем совсем не сложный секрет такого, на первый взгляд, таинственного зрелища, как светящийся небесный крест.

От Солнца, которое стоит низ-

«Особенно поразительную картину можно было наблюдать в 1947 году, глядя на Литейный проспект с Литейного моста. Два ряда фонарей, расположенных вдоль проспекта, образовывали две линии ярких световых мечей или удлинненных крестов. Яркость фигур была настолько велика, что их можно было видеть буквально в нескольких шагах от фонаря. Длина нижней части меча составляла 4—5 метров, «рукоятка» — 1,5—2 метра. Два ряда фонарей, раскачиваемых ветром, образовывали два ряда мечей, как бы висящих в воздухе и волнообразно движущихся. Это на редкость красивое явление продолжалось свыше двух часов».



Рис. 5. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ГЛАЗ НЕ ВИДИТ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ЛУЧЕЙ.

ко у горизонта или уже ушло под горизонт, тянется вверх длинный светящийся столб — его искаженное изображение. И одновременно над Солнцем видна часть гало-круга. Пересекаясь с ней, светящийся столб и образует на небе большой светлый крест (рис. 6).

Нередко такое гало похоже даже не на крест, а на старинный рыцарский меч. На фоне вечерней зари этот «меч» может казаться красным. Вот откуда идут свидетельства летописцев о том, что они ясно видели на небе окровавленные мечи!

Автор книги «Световые явления в атмосфере» В. Гаврилов рассказывает о том, как он наблюдал подобные «воздушные призраки» в Ленинграде вокруг фонарей уличного освещения:

Выше мы привели один из случаев, когда возникает небесный крест. Можно увидеть и два креста. Представьте себе, что на небе видны только горизонтальные части гало-круга и та часть горизонтального круга, которая примыкает к Солнцу. Пересекаясь, они образуют кресты, расположенные по обе стороны Солнца (см. рис. 7).

Как видите, все естественно!

Между прочим, научное объяснение разнообразных форм гало — яркий пример того, как обманчива бывает иной раз внешняя форма того или иного природного явления. Казалось бы — что-то крайне загадочное, таинственное, необъяснимое. А разберешься — и оказывается, что загадка совсем уж не так сложна. Часто гораздо труднее для науки

объяснить какое-то куда более обыденное, мало приметное явление.

### «СОЛНЫШКО ИГРАЕТ»

Вот еще один пример такого, внешне загадочного, явления, но несколько другой природы. Бывает так: находясь у горизонта, солнце вдруг начинает как бы «играть» — оно то поднимается, то опускается, уходит под горизонт, снова появляется и при этом непрерывно изменяет свою форму. Круглый солнечный диск превращается в треугольник, через секунду мы видим его уже в виде гриба, затем солнце принимает форму яйца и т. д. Цвет солнца также изменяется; особенно заметны переливы красного и оранжевого цветов.

Это загадочное явление породило в прошлом много различных поверий. Широко известна суеверная примета: «солнышко играет» только в дни религиозных праздников — пасхи и петрова дня.

Наблюдениями нетрудно, однако, установить, что «игра» солнца может происходить в любой день — обычно весной и в начале лета.

Причина этого любопытного явления очень проста. Лучи, идущие от нашего дневного светила, проходя через различные слои атмосферы, отклоняются от своего прямолинейного пути. Особенно это отклонение заметно, когда солнце находится у самого горизонта. Тогда в наши глаза попадают лучи, прошедшие сквозь большую толщу нижних слоев атмосферы.

Если границы слоев воздуха с различной плотностью все время изменяются, если воздух у поверхности земли находится в постоянном движении, то мы и можем увидеть «игру» солнца.

Солнечные лучи в этом случае испытывают в атмосфере многократные отклонения, ход их все время изменяется. В результате нам и кажется, что солнце непрерывно изменяет свой вид.

В жаркий летний день всякий видел, как дрожит, переливается даль. Это объясняется тем, что большие массы воздуха, нагреваясь солнцем, непрерывно поднимаются, и лучи света, отраженные от далеких предметов, проходя через различные по плотности слои воздуха, непрерывно изменяют свой путь. Мы видим колеблющиеся изображения.

По той же самой причине может непрерывно меняться и вид

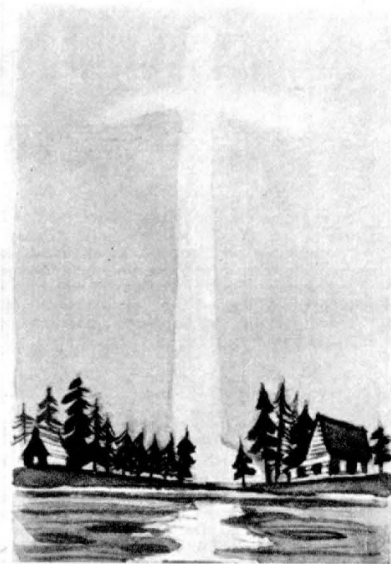


Рис. 6. С УЖАСОМ ВЗИРАЛИ СЕВЕРНЫЕ ЛЮДИ НА ЭТО «НЕБЕСНОЕ ЗНАМЕНИЕ».

солнечного диска. Бывает это в те дни, когда воздух, нагреваясь у земли, находится в непрерывном движении, и плотность его постоянно изменяется.

Вы видите, «игра солнца», это, по существу, обычный мираж. Как только солнце поднимается над горизонтом, и его лучи начинают проходить через более спокойные и более однородные слои воздуха, «игра» прекращается, мираж исчезает.

\* \* \*

Природа бесконечно разнообразна в своих явлениях. «Обычные» и «необычные», понятные и непонятные, объясненные и еще необъясненные, — все они закономерны и материальны. Там, где религия видит чудесное, наука ищет и находит закономерное!

Рис. 7. ТАК ВОЗНИКАЮТ ДВА НЕБЕСНЫХ КРЕСТА.

