

Московский Государственный Технический Университет им. Н. Э.
Баумана

[Другие работы автора](#)

Д. Г. Павлов

contact@antares.com.ru

ЧЕТЫРЕХМЕРНОЕ ВРЕМЯ

На основе финслеровой метрической функции Бервальда-Моора строится обобщенно-метрическое пространство, которое может быть названо плоским четырехмерным временем. Данное многообразие позволяет ввести физические понятия: события, мировой линии, системы отсчета, множества относительно одновременных событий, собственного времени, трехмерного расстояния, скорости и других. Показано, как в абсолютно симметричном четырехмерном времени, с точки зрения физического наблюдателя, ассоциируемого с некоторой мировой линией, происходит противопоставление координаты, задающей его собственное время, с координатами, появляющимися в результате измерений с использованием эталонных сигналов. Когда сигналам соответствуют линии, почти параллельные мировой линии наблюдателя, в представлениях последнего возникает трехмерное пространство, в пределе оказывающееся евклидовым.

1. Введение

За последние сто лет в физике укоренилось представление, что в фундаменте геометрии реального пространства-времени лежит псевдоевклидова метрика со знакопеременной квадратичной зависимостью длины вектора от величины его компонент. Однако, многочисленные и разнообразные попытки связать с этой метрикой все известные силы природы и воплотить идею о полной геометризации физики до сих пор заканчивались неудачами. Это невольно подталкивает к мысли, что проблема заключается не в недостатке изобретательности ученых, а в самой метрике, вернее, в

ее классической квадратичной форме, вместо которой, возможно, более перспективно использовать другие зависимости. К сожалению, и этот путь, на возможность которого обратил внимание еще Риман [1], впервые целенаправленно стал изучать Финслер [2], а к сегодняшнему дню испробовали сотни исследователей [3], также пока не принес существенных результатов. Хотя настоящая работа и продолжает поиски в том же направлении, она существенным образом отличается от многих из них, поскольку опирается на новое для финслеровой геометрии понятие скалярного полипроизведения и метрическую форму, непосредственно связанную с одним из наиболее фундаментальных понятий математики - действительным числом.

2. Многомерные времена

Среди всевозможных линейных финслеровых пространств уникально выделяются пространства, обладающие взаимнооднозначным соответствием с алгебрами, являющимися прямыми суммами нескольких алгебр действительных чисел. Метрические функции таких пространств не зависят от точки и в одном из базисов принимают вид:

$$F(x') = \left| \prod_{i=1}^n x'_i \right|^{1/n} \quad (1)$$

где x'_i - компоненты вектора, а n - число измерений. В теории финслеровых пространств такие метрические функции хорошо известны и получили название функций Бервальда-Моора [3].

Геометрии с такими метриками во многом однотипны, а имеющиеся различия обусловлены исключительно размерностью. Их главной особенностью является полное равноправие всех неизотропных направлений, а поскольку любое из таких направлений может быть связано с собственным временем инерциальной системы отсчета, подобные пространства вполне уместно именовать многомерными временами.

Замечание. По-видимому, абстрактная возможность связывать с произвольной прямой собственное время некой инерциальной системы отсчета имеется в любом линейном пространстве, где определен элемент длины в каждой точке. Однако, во многих пространствах некоторые системы отсчета не допускают изотропных связей со всеми

остальными прямыми, проходящими параллельно заданной. Для связанных с такими системами отсчета наблюдателей понятие физического расстояния, а следовательно и физического пространства, оказываются прямыми следствиями наличия изотропных векторов, с которыми обычно принято ассоциировать световые сигналы.

Определяемые так вещественные пространства далеко не всегда имеют тот же вид, к которому мы привыкли (по повседневной практике и благодаря усилиям Евклида и Минковского). При этом, в понятие физического пространства приходится вкладывать более общий смысл, чем обычно. С другой стороны, ничто не мешает считать, что в тех секторах или измерениях, где в принципе не устанавливаются изотропные связи, или же они носят какой-то экзотический характер, физические направления можно считать просто не обнаружимыми, хотя геометрически и присутствующими. Таким образом, логически вполне допустимо существование пространств, часть направлений и даже измерений которых физически внешне не проявляются. С такой точки зрения было бы очень интересно проанализировать произвольные линейные пространства, в частности, связанные с квадратичными формами и метриками Бервальда-Моора, взятыми над полем комплексных чисел.

Выделенным геометрическим элементом каждого n -мерного времени является его изотропное подпространство, представляющее собой фигуру из n гиперплоскостей, делящих все многообразие на 2^n равноправных односвязных камер. Любая из таких камер является смежной со всеми остальными, кроме противоположной, с которой граничит только в точке. Классифицировать смежные камеры по отношению к выделенной можно по размерности их общих пограничных подпространств: от единицы до $(n-1)$. Все односвязные камеры одинаковы и имеют форму правильных пирамид, n гиперплоскостей которых, начинаясь из общей вершины, уходят в бесконечность. Такие пирамиды, по аналогии с изотропными конусами пространства Минковского, будем именовать световыми. Каждая световая пирамида имеет ровно n одномерных ребер, которые весьма удобно связывать со специальным базисом. В этом базисе геометрические соотношения многомерного времени выглядят

наиболее простыми и, поскольку с точностью до перестановок такой базис является единственным, ему вполне логично присвоить имя абсолютного.

Любой единичный вектор, принадлежащий внутренней области некоторой световой пирамиды, может быть непрерывным образом переведен в любой другой единичный вектор, принадлежащий той же пирамиде. Соответствующие преобразования образуют абелеву $(n-1)$ -параметрическую подгруппу движений, оставляющих инвариантной исходную метрическую функцию (1). Матрицы подобных преобразований в абсолютном базисе приводятся к диагональному виду:

$$\begin{pmatrix} a'_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & a'_2 & \dots & 0 \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ 0 & 0 & \dots & a'_n \end{pmatrix} \quad (2)$$

где $\prod_{i=1}^n a'_i = 1$. Поскольку такие преобразования оставляют на месте точку схождения вершин всех пирамид, а изотропные грани последних при этом переходят сами в себя, соответствующие отображения можно классифицировать как гиперболические повороты, которые в определенном смысле аналогичны бустам псевдоевклидовых пространств. Помимо гиперболических вращений, среди непрерывных движений многомерного времени присутствует n -параметрическая подгруппа параллельных переносов. Других непрерывных конгруэнтных преобразований рассматриваемые многообразия не содержат и поэтому имеют меньше степеней свободы, чем пространства с квадратичными типами метрик. Именно это обстоятельство побудило Г. Гельмгольца, С. Ли и Г. Вейля доказать ряд теорем, утверждающих исключительность квадратичных метрик [4-6]. Главный акцент в этих теоремах они сделали на максимальной подвижности квадратичных пространств, выражающейся в наиболее богатой по числу свободных параметров группе движений в сравнении с пространствами с другими метрическими функциями. Это, по их мнению, дает все основания отказаться от рассмотрения других метрических форм в качестве геометрического фундамента реального пространства-времени. Не отрицая строгости этих теорем, отметим, что их доказательства базируются на рассмотрении только линейных преобразований, а

значит оставляют возможность для других геометрий, в которых аналогичную роль могли бы играть некоторые нелинейные симметрии.

В противоположность непрерывным конгруэнтным преобразованиям, дискретные группы симметрии многомерного времени превосходят аналогичные группы евклидовых и псевдоевклидовых пространств, однако этого еще не достаточно для конкуренции с последними.

Что действительно делает многомерное время интересным, так это наличие в нем выделенных групп нелинейных преобразований, являющихся почти столь же фундаментальными, как и группы движений. Такие преобразования сохраняют инвариантными не интервалы, а специфические скалярные формы от нескольких векторов, не имеющие прямых аналогов в квадратичных пространствах, а потому до сих пор остающиеся мало изученными.

Подойти к пониманию важности таких полиформ лучше всего через обобщение понятия скалярного произведения. Оказывается, что для целого ряда линейных финслеровых пространств роль скалярного произведения может играть полилинейная симметрическая форма от n векторов [7], частным случаем которой как раз и является классическая билинейная форма. Условимся такую полилинейную форму именовать скалярным полипроизведением. Отталкиваясь от подобного обобщения, можно простым и естественным образом расширить на некоторые финслеровы пространства такие фундаментальные понятия геометрии, как длина, угол, ортогональность и другие, введение которых иными способами сопряжено со значительными трудностями [8].

Для многомерного времени скалярное полипроизведение в абсолютном базисе имеет вид:

$$(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \dots, \mathbf{Z}) = \frac{1}{n!} \sum_{(i_1, i_2, \dots, i_n)} a'_{i_1} b'_{i_2} \dots z'_{i_n}, \quad \text{при } i_j \neq i_k, \text{ если } j \neq k. \quad (3)$$

Несложно проверить, что при $A = B = \dots = Z$ форма (3) переходит в метрическую функцию (1). Используя полилинейную симметрическую форму вида (3), можно построить геометрию линейного времени произвольной натуральной размерности, однако, опираясь на обычные представления о числе физических измерений и явную топологическую выделенность четырехмерного пространства [9], ограничимся пока именно этим случаем.

3. Четырехмерное время

В соответствии с (3), скалярное полипроизведение, определяющее геометрию четырехмерного времени, в абсолютном базисе принимает вид:

$$(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \mathbf{D}) = \frac{1}{4!} \sum_{(i_1, i_2, i_3, i_4)} a'_{i_1} b'_{i_2} c'_{i_3} d'_{i_4}, \quad \text{при } i_j \neq i_k, \text{ если } j \neq k, \quad (4)$$

отсюда следует, что четвертая степень длины (интервала) вектора такого линейного пространства определяется выражением:

$$(\mathbf{X}, \mathbf{X}, \mathbf{X}, \mathbf{X}) = |\mathbf{X}|^4 = x'_1 x'_2 x'_3 x'_4. \quad (5)$$

При переходе в базис, аналогичный ортонормированному [7] (он несколько нагляднее, чем абсолютный), данное выражение преобразуется к более сложной (но по-прежнему симметричной) форме:

$$|\mathbf{X}|^4 = x_1^4 + x_2^4 + x_3^4 + x_4^4 - 2(x_1^2 x_2^2 + x_1^2 x_3^2 + x_1^2 x_4^2 + x_2^2 x_3^2 + x_2^2 x_4^2 + x_3^2 x_4^2) + 8x_1 x_2 x_3 x_4. \quad (6)$$

В ряде случаев данную форму удобнее использовать в виде, выделяющем одну из координат, в частности, x_1 :

$$|\mathbf{X}|^4 = x_1^4 - 2(x_2^2 + x_3^2 + x_4^2)x_1^2 + 8(x_2 x_3 x_4)x_1 + (x_2^4 + x_3^4 + x_4^4 - 2x_2^2 x_3^2 - 2x_2^2 x_4^2 - 2x_3^2 x_4^2). \quad (7)$$

Основным аргументом в пользу возможности сопоставить с четырехмерным временем реальный физический мир является наличие в его геометрии нелинейной группы непрерывных симметрий [10], которую можно рассматривать как альтернативу линейной группе пространственных поворотов пространства Минковского. Инвариантом данных преобразований оказывается не скалярное полипроизведение четырехмерного времени (4), а специфическая форма, в образовании которой участвуют только два вектора:

$$S(\mathbf{A}, \mathbf{B}) = \frac{(\mathbf{A}, \mathbf{A}, \mathbf{A}, \mathbf{B})}{(\mathbf{A}, \mathbf{A}, \mathbf{A}, \mathbf{A})^{1/2}} + \frac{(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{B}, \mathbf{B})}{(\mathbf{B}, \mathbf{B}, \mathbf{B}, \mathbf{B})^{1/2}}. \quad (8)$$

Хотя форма $S(A, B)$ и не является аддитивной величиной, для векторов, принадлежащих внутренней области одной световой пирамиды, она удовлетворяет другим важным свойствам обычного скалярного произведения, а именно: симметрии, правилу умножения на скаляр, знаковой определенности и правилу треугольника [10]. В связи с этим, в четырехмерном времени существует принципиальная возможность ввести понятие трехмерного расстояния, которое соответствует большинству привычных представлений о данной физической величине, кроме аддитивности. С философской точки зрения отсутствие последнего свойства весьма естественно. Действительно, почему закон сложения трехмерных скоростей должен концептуально отличаться от закона сложения трехмерных расстояний, ведь относительноны обе эти величины? Проявляется такая нелинейность только на больших расстояниях, подобно тому, как нелинейность закона сложения скоростей существенна только в релятивистской области. При этом роль скорости света для трехмерных расстояний берет на себя дополнительная фундаментальная постоянная - максимально возможный размер физической системы, или иными словами, радиус Вселенной. Для обычных в повседневной практике расстояний мы по-прежнему можем пользоваться линейным приближением, однако в космологических масштабах, в случае справедливости концепции многомерного времени, потребуется внести соответствующие коррективы.

4. Множество относительно одновременных событий

Чтобы естественным образом подойти к определению в четырехмерном времени понятий трехмерных скоростей и расстояний, определимся сначала с множествами относительно одновременных событий. Под таковыми условимся понимать совокупности точек, равноудаленных (естественно в смысле принятой финслеровой метрики (5)) от некоторых пар фиксированных событий. В отличие от пространства Минковского, где аналогичным образом определенные множества представляют собой гиперплоскости, в четырехмерном времени соответствующие поверхности нелинейны [11]. Их форма зависит не только от направления мировой линии, соединяющей фиксированные точки, но и от величины интервала, их разделяющего. Это наиболее фундаментальное отличие от пространства специальной теории относительности, поскольку понятие одновременности теперь

определяется не только скоростью системы отсчета, но и интервалом времени, разделяющим мгновенное положение наблюдателя и изучаемый им пространственный слой событий. Таким образом, релятивизм в четырехмерном времени затрагивает не только гиперболические повороты, с помощью которых осуществляется переход от одних систем отсчета к другим, но и трансляции, позволяющие менять уже точки отсчета.

Философски такое обобщение принципа относительности вполне последовательно, поскольку, по сути, констатирует своеобразное родство между двумя подгруппами полной группы конгруэнтных симметрий. Косвенным подтверждением данного вывода может служить и факт, что трансляциям в алгебре, сопоставляемой четырехмерному времени, соответствует операция сложения, а гиперболическим поворотам - умножения, в родственной же связи этих двух фундаментальных операций математики сомневаться не приходится. Естественным способом введения в четырехмерном времени понятия физического расстояния является прием, концептуально вполне аналогичный способу определения данного понятия в пространстве Минковского. По определению, под расстояниями можно понимать величины, равные (или пропорциональные) интервалам времени, проходящим на мировой линии наблюдателя, между посылкой им некоторых равномерно движущихся эталонных сигналов к мировым линиям изучаемых объектов и последующим приемом отраженных сигналов обратно. Такое правило приводит к тому, что в четырехмерном времени понятие расстояния бессмысленно применять к отдельным парам событий, оно продуктивно лишь в отношении их цепочек, представленных определенными линиями. В пространстве Минковского на данное обстоятельство можно было не обращать внимания, так как множества относительно одновременных событий там представляли собой гиперплоскости, в результате чего расстояния, определяемые, в общем-то, для произвольных пар параллельных прямых, оставались содержательными и для пар точек.

Чтобы не загромождать короткую статью излишней общностью, но при этом все же быть достаточно конкретными, ниже приведем результат, к которому приводит описанный выше алгоритм лишь в одном частном случае. Предполагается, что мировая линия наблюдателя совпадает с действительной осью, сам он находится в точке $(T, 0, 0, 0)$, а интересующий его слой относительно одновременных событий проходит через точку $(0, 0, 0,$

0), Рис. 1. [Здесь и далее фигурирующие координаты относятся к обобщенно-ортогональному базису [7], существенно отличающемуся от абсолютного].

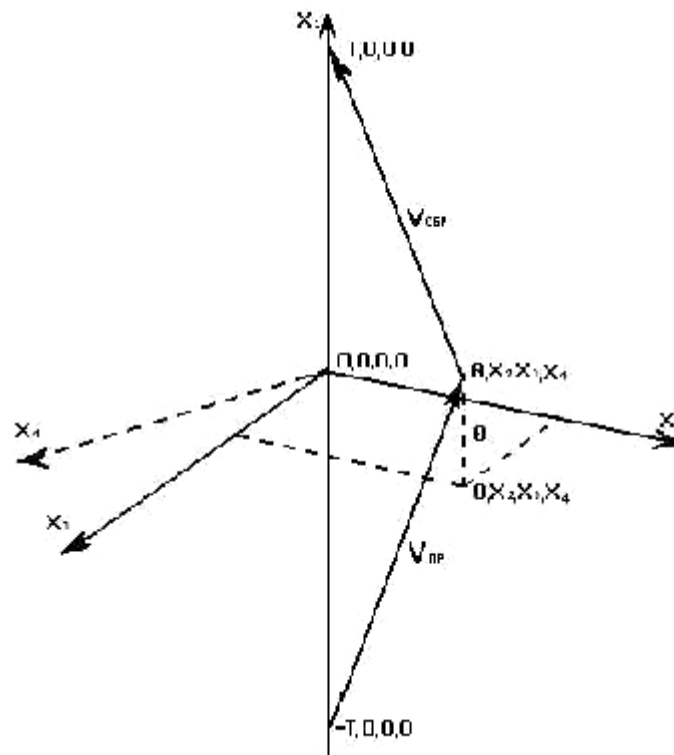


Рис. 1. Мировые линии прямого и обратного сигналов с равным модулем скорости

В рассматриваемом примере уравнение, связывающее действительную координату θ некоторой точки поверхности одновременности с тремя другими ее координатами x_2, x_3 и x_4 получается из условия равенства длин векторов, обладающих компонентами $(T + \theta, x_2, x_3, x_4)$ и $(T - \theta, -x_2, -x_3, -x_4)$. (Величина θ здесь имеет смысл отклонения конкретного события от гиперплоскости $x_1 = 0$.) Используя выражение для величины интервала (7), и одновременно учитывая, что для четных степеней $(-x)^n = x^n$, имеем:

$$(T+\theta)^4 - 2(x_2^2 - x_3^2 + x_4^2)(T+\theta)^2 + 8(x_2x_3x_4)(T+\theta) + (x_2^4 + x_3^4 + x_4^4 - 2x_2^2x_3^2 - 2x_2^2x_4^2 - 2x_3^2x_4^2) = (T-\theta)^4 - 2(x_2^2 + x_3^2 + x_4^2)(T-\theta)^2 + 8(x_2x_3x_4)(T-\theta) + (x_2^4 + x_3^4 + x_4^4 - 2x_2^2x_3^2 - 2x_2^2x_4^2 - 2x_3^2x_4^2) \tag{9}$$

Раскрытие скобок и приведение подобных приводит к уравнению

$$T\theta^3 + (T^2 - x_2^2 - x_3^2 - x_4^2)T\theta + 2x_2x_3x_4T = 0 \quad (10)$$

Вводя безразмерные величины $\eta = \theta/T$, $\chi_2 = x_2/T$; $\chi_3 = x_3/T$; $\chi_4 = x_4/T$ и учитывая, что $T \neq 0$, получаем кубическое уравнение относительно η :

$$\eta^3 + (1 - \chi_2^2 - \chi_3^2 - \chi_4^2)\eta + 2\chi_2\chi_3\chi_4 = 0 \quad (11)$$

Его действительный корень характеризует относительную величину отклонения абсциссы поверхности одновременности от проходящей через ее центр касательной гиперплоскости $x_1 = 0$. Условимся такой параметр именовать коэффициентом неплоскостности. Когда $\chi_2 \approx \chi_3 \approx \chi_4 \approx 0$, η также стремится к нулю, т. е. в окрестности точки $(0, 0, 0, 0)$ поверхность одновременности переходит в гиперплоскость $x_1 = 0$.

Физический смысл поверхность одновременности имеет только внутри световой пирамиды, которой принадлежит мировая линия наблюдателя, в противном случае пришлось бы допустить и физический смысл сверхсветовых скоростей. Следуя методике специальной теории относительности, с каждым вектором, имеющим начало в точке $(-T, 0, 0, 0)$, а конец на поверхности одновременности, т. е. в точке $(\eta T, x_2, x_3, x_4)$, вполне естественно связывать мировую линию сигнала, обладающего определенной равномерной скоростью. Всем таким векторам, если они имеют одинаковые величины интервалов, поставим в соответствие сигналы с одним и тем же значением модуля скорости $|\mathbf{v}_{пр}|$. В соответствии с этой логикой сигнал, сопоставляемый вектору, соединяющему точку $(\eta T, x_2, x_3, x_4)$ с точкой $(T, 0, 0, 0)$, обладает равной, но обратной по величине скоростью $|\mathbf{v}_{обр}|$. В отличие от пространства Минковского такие вектора имеют компоненты, различающиеся не только по знаку, но и по величине (Рис. 1), а именно: $\mathbf{v}_{пр} \leftrightarrow (\eta T + T, x_2, x_3, x_4)$ и $\mathbf{v}_{обр} \leftrightarrow (\eta T - T, -x_2, -x_3, -x_4)$. В пространстве Минковского коэффициент неплоскостности η для каждой точки поверхности одновременности равен нулю, в результате чего

компоненты векторов, соответствующие прямому и обратному сигналам, принимают обычный вид: $\mathbf{v}_{пр} \leftrightarrow (T, x_2, x_3, x_4)$ и $\mathbf{v}_{обр} \leftrightarrow (T, -x_2, -x_3, -x_4)$.

Для конкретного определения расстояния между действительной осью и произвольной параллельной ей линией, полностью характеризующейся тремя фиксированными координатами x_2, x_3, x_4 , необходимо иметь эталонные сигналы, а вернее связанные с ними вектора, с помощью которых можно откладывать интервалы, соответствующие расстояниям в различных направлениях. В четырехмерном времени, как и в пространстве специальной теории относительности, такие эталонные сигналы наиболее удобно связывать с изотропными векторами, имеющими с одной стороны общее начало, а с другой - упирающиеся в поверхность одновременности. В геометрии Минковского множество концов таких векторов представляет собой пересечение двух световых конусов: будущего с вершиной в точке $(-T, 0, 0, 0)$ и прошлого, вершина которого смещена в точку $(T, 0, 0, 0)$. Как известно, результатом такого пересечения является обычная сфера, целиком лежащая в гиперплоскости $x_1 = 0$. Это характерно только для пространств с квадратичным типом метрики. Во всяком случае, в четырехмерном времени аналогичная фигура, получаемая как результат пересечения двух противоположащих световых пирамид, является существенно не плоской, хотя и состоит из линейных элементов. Наглядно убедиться в этом лучше на примере не четырех-, а трехмерного времени [12], в частности, взглянув на Рис. 2, на котором в изометрии представлено пересечение двух световых пирамид. Для сравнения на том же рисунке изображено пересечение двух световых конусов трехмерного псевдоевклидова пространства. В трехмерном времени внутренняя область, принадлежащая обеим пирамидам, представляет собой обычный куб, одной из главных диагоналей которого является отрезок действительной оси $[-T, T]$. При этом пересечение двух световых пирамид оказывается фигурой, составленной из $(n-2)$ -граней такого куба, не содержащих точки $-T$ и T . В данном случае, это шестиугольник $ABCDEF$ и он не принадлежит плоскости $x_1 = 0$, хотя и состоит из прямолинейных элементов.

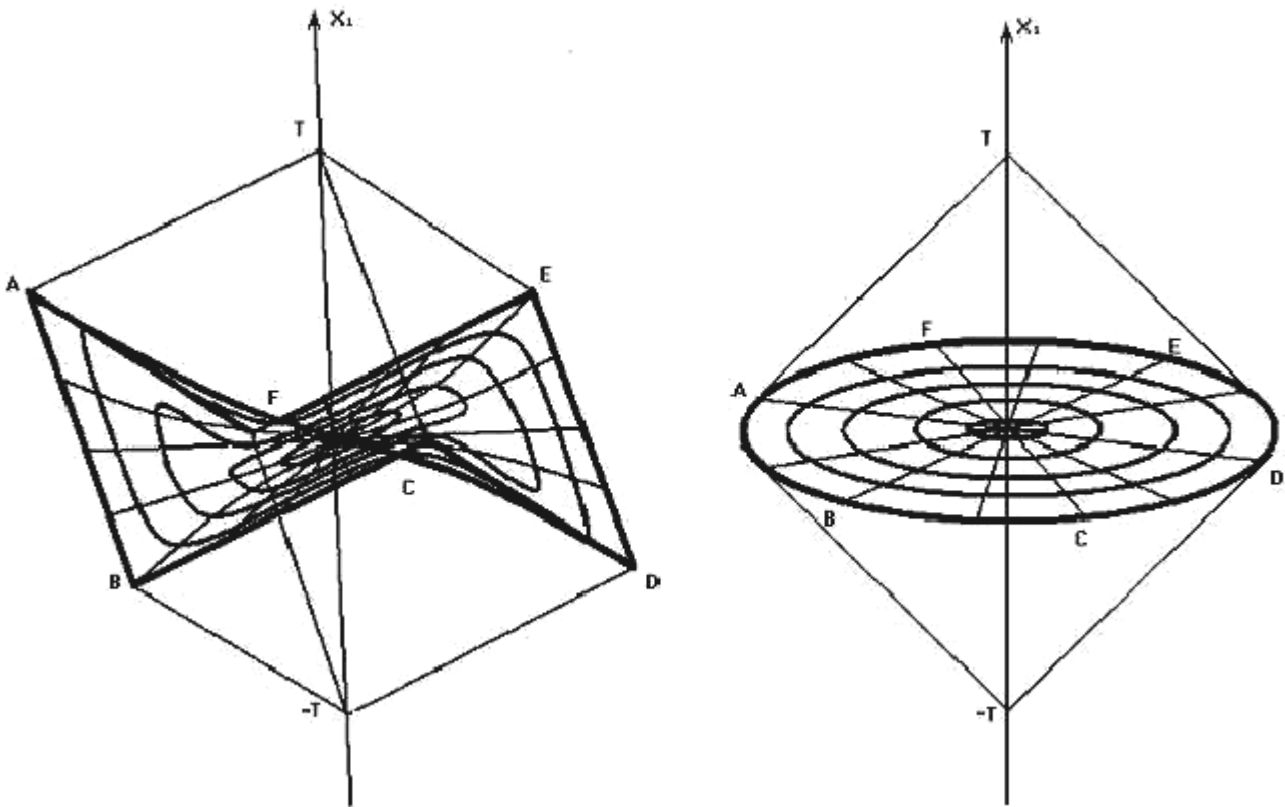


Рис. 2. Поверхность одновременности в трехмерном времени (слева) и трехмерном псевдо-евклидовом пространстве (справа)

Аналогично и в четырехмерном времени: область, принадлежащая одновременно двум противоположащим световым пирамидам, является четырехмерным кубом, а поверхность пересечения их изотропных граней оказывается образованной двенадцатью 2-гранями такого куба, не содержащими концы главной диагонали $[-T, T]$. Изобразить на плоском чертеже подобную фигуру трудно, поэтому мы ограничимся рассмотренным выше трехмерным прототипом. В работе [13] предпринята попытка рассмотреть соответствующий двенадцатигранник (правда, от ее автора, по-видимому, ускользнул принципиально четырехмерный характер исследуемой фигуры, и он изобразил ее как обычную трехмерную).

В пространстве Минковского мировые линии, параллельные мировой линии наблюдателя и касающиеся фигуры, являющейся пересечением двух световых конусов, принимаются за равноудаленные точки физического пространства наблюдателя, а в качестве расстояния берется величина, пропорциональная длине оси такого двойного конуса. В четырехмерном времени можно поступить аналогичным образом. В этом случае равноудаленными от действительной оси (ассоциируемой с мировой линией наблюдателя) оказываются параллельные ей линии, проходящие через точки

пересечения граней двух противоположащих световых пирамид, а в качестве расстояния выступает величина, пропорциональная главной диагонали гиперкуба, получающегося в результате такого пересечения. Чтобы найти численное значение этой величины, необходимо из четырех действительных корней уравнения

$$x_1^4 - 2(x_2^2 + x_3^2 + x_4^2)x_1^2 + 8(x_2x_3x_4)x_1 + (x_2^4 + x_3^4 + x_4^4 - 2x_2^2x_3^2 - 2x_2^2x_4^2 - 2x_3^2x_4^2) = 0, \quad (12)$$

представляющих собой ничто иное, как абсциссы точек пересечения прямой, связанной с координатами x_2, x_3, x_4 и четырех изотропных гиперплоскостей, выбрать два, имеющие физический смысл. Один из этих корней $x_{1,1}$ соответствует точке, принадлежащей пирамиде прошлого, другой $x_{1,2}$ - пирамиде будущего, тогда как два "лишних" корня $x_{1,3}$ и $x_{1,4}$ принадлежат граням боковых пирамид. Расстояние может быть принято как половина суммы первых двух корней: $R_c = (x_{1,1} + x_{1,2})$, при этом, индекс "с" подчеркивает, что данная величина определяется с помощью световых сигналов.

Трехмерное пространство, возникающее в результате подобной процедуры, является финслеровым и полностью характеризуется своей индикатрисой, роль которой как раз и играет описанный в [13] двенадцатигранник. Это пространство по своим свойствам достаточно близко евклидову, что проистекает из выпуклости и двухмерной замкнутости его индикатрисы, которая мало отличается от индикатрисы евклидова пространства, представляющей собой обычную сферу. Однако разница между евклидовой сферой и рассматриваемым двенадцатигранником все же достаточно принципиальна, чтобы спутать связанные с ними геометрии. Именно поэтому в работе [13] делается вывод о нелогичности предположения, что в основе геометрии реального мира лежит метрика четырехмерного времени. Однако, на наш взгляд, при формулировке данного вывода не учитывалось то важное обстоятельство, что при ориентации в физическом пространстве наблюдатель пользуется не столько световыми, сколько существенно более медленными сигналами. Свет же играет лишь вспомогательную роль, призванную идентифицировать объекты, тогда как сопоставление этим объектам расстояний

осуществляется уже другими, более медленными способами. В специальной теории относительности данный факт не имел никакого значения, так как индикатриса физического пространства совершенно не зависела от скорости сигналов. В многомерном времени это уже не так. Чем больше относительная скорость зондирующих сигналов отличается от световой, тем меньше соответствующая им индикатриса "выпирает" из гиперплоскости, тем более округлыми становятся ее "углы", и тем ближе ее форма к трехмерной сфере. В пределе, когда относительная скорость сигналов, с помощью которых "ощупывается" физическое пространство, стремится к нулю, оно вообще перестает отличаться от евклидова. Таким образом, если в четырехмерном времени факт присутствия каких-то неподвижных объектов фиксировать с помощью света, но расстояния между ними определять при помощи других, более медленных сигналов, то обнаружить удастся только евклидову геометрию. Заметим, что именно такие условия выполняются в большинстве обычных для человека ситуаций.

С другой стороны, почти не вызывает сомнений принципиальная возможность поставить эксперимент, позволяющий прояснить, какая все-таки геометрия имеет лучшее соответствие с реальным физическим пространством: риманова или финслерова? Для этого необходимо, чтобы замеры расстояний между несколькими фиксированными друг относительно друга объектами, производились как с помощью световых, так и более медленных сигналов. Парадоксально, но в колоссальном экспериментальном материале, имеющемся в арсенале современной физики, подобные опыты, во всяком случае, не допускающие двойной трактовки, по-видимому, отсутствуют. Кроме того, отличия, которые нужно при этом отследить, относительно невелики и поэтому, даже будучи обнаруженными, могут истолковываться по-разному.

Принятая выше концепция построения трехмерного физического пространства объясняет, почему в абсолютно равноправном по своим геометрическим координатам четырехмерном времени наблюдатель, ассоциированный с некоторой мировой линией, регистрирует принципиальное отличие координаты, связываемой с его собственным временем, от трех других. Ответ заключается в топологическом различии индикатрис геометрического и физического пространств. (Под геометрическим мы понимаем само финслерово пространство с метрикой Бервальда-Моора, а под физическим - трехмерное многообразие, возникающее в представлении

наблюдателя, оперирующего некоторыми эталонными сигналами). Так, если первая индикатриса имеет вид специфического шестнадцатиполостного гиперболоида, вторая - представляет собой замкнутое по двум измерениям кольцо, точная форма которого, хотя и зависит от используемых в измерениях сигналов, в топологическом плане неизменна.

5. Заключение

Преобразования, сохраняющие скалярную форму (8), не оставляют инвариантными интервалы u , строго говоря, не являются движениями четырехмерного времени. Однако, поскольку они переводят в себя гиперповерхности одновременности типа (10) и не изменяют трехмерных расстояний R_c , то вполне могут исполнять роль обычных физических поворотов. Кстати, при такой интерпретации реальных пространственных вращений неожиданно может получить объяснение известный парадокс, связанный с наблюдаемыми отличиями между поступательными и вращательными движениями. К последним достаточно сложно применить принцип относительности, а наиболее известная попытка разобраться в данной проблеме принадлежит Маху, который предположил, что центробежные силы, возникающие при вращении, обязаны своим появлением действию огромной массы всех тел Вселенной. Согласно Маху, если закрутить всю Вселенную, на оставшееся неподвижным малое тело будут действовать центробежные силы, в точности равные силам, возникающим при вращении самого тела. Справедливость такого утверждения остается спорной, а сам вопрос так и не потерял своей актуальности. В случае, если реальному миру вместо галилеевой или псевдоевклидовой метрик сопоставлять геометрию четырехмерного времени, проблема не возникает, так как преобразования, отвечающие за поступательные и вращательные движения этого пространства, относятся к принципиально разным типам непрерывных симметрий.

Проведенный в данной работе анализ свойств многообразия, претендующего на роль альтернативы пространству Минковского, далек от завершенности. Однако факт, что для одной из самых простых финслеровых метрик четвертого порядка, ничего общего не имеющей с обычной квадратичной формой, можно указать условия, при которых она в состоянии породить не только классические, но и

релятивистские представления о физическом пространстве, - заслуживает внимания.

Литература

- [1] Б. Риман: *О гипотезах, лежащих в основаниях геометрии*; - В кн.: *Об основаниях геометрии*. ТТЛ, М. 1956.
- [2] P. Finsler: *Über Kurven und Flächen in allgemeinen Räumen*, Göttingen, 1918 (Dissertation).
- [3] G. S. Asanov: *Finslerian Extension of General Relativity*, Reidel, Dordrecht, 1984.
- [4] Г. Гельмгольц: *О фактах, лежащих в основании геометрии*. - В кн.: *Об основаниях геометрии*, ТТЛ, М. 1956.
- [5] С. Ли: *Замечания на работу Гельмгольца "О фактах, лежащих в основании геометрии"*. - В кн.: *Об основаниях геометрии*, ТТЛ, М. 1956.
- [6] Г. Вейль: *Пространство, время, материя*, Янус, М. 1996.
- [7] D. G. Pavlov: *Hypercomplex Numbers, Associated Metric Spaces, and Extension of Relativistic Hyperboloid*, arXiv:gr-qc/0206004.
- [8] Х. Рунд: *Дифференциальная геометрия финслеровых пространств*, Наука, М. 1981.
- [9] Р. В. Михайлов: *О некоторых вопросах четырехмерной топологии: обзор современных исследований, Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 1*, 2004.
- [10] D. G. Pavlov: *Nonlinear Relativistic Invariance For Quadratic Hyperbolic Numbers*, arXiv: gr-qc/ 0212090.
- [11] Д.Г. Павлов: *Четырехмерное время как альтернатива пространству-времени Минковского*, Труды международной конференции "GEON-2003", Казань, 2003.
- [12] Д. Г. Павлов: *Хронометрия трехмерного времени, Гиперкомплексные числа в геометрии и физике. 1*, 2004.
- [13] Г. Ю. Богословский: *Статус и перспективы теории локально анизотропного пространства-времени*, Физика ядра и частиц. Издательство МГУ, М. 1997.

Лаборатория Альтернативной Истории

карта

[проекта](#) [новости](#) [экспедиции](#) [мастерская](#) [конспекты](#) [статьи](#)
[-архив](#) [web-ссылки](#)

Павлов Д.Г.

Время пирамид

(Египет - март 2004)

Наверное, Египет вообще и долина пирамид, в частности, относятся к тем местам, которые просто не возможно понять с первого раза. Побывав перед этим в Египте уже дважды, только в третьем посещении у меня стало складываться ощущение приоткрывающейся тайны. Слишком уж отличаются их Величества Пирамиды практически от всего, что окружает нас в обыденной жизни.

Если первая моя поездка в долину Гиза была достаточно случайна и проходила под знаком абсолютной уверенности в том, что все пирамиды - гробницы, вторая, - предпринималась вполне осознанно. Ее главной целью была проверка гипотезы российского египтолога Васильева, предположившего, что изнутри большие пирамиды на значительную долю своего объема состоят из естественных скальных образований, которые фараоны лишь чуть-чуть подправили и облицевали. По следам той экспедиции предпринятой в составе четырех человек, ее инициатор известный журналист Савелий Кашицкий выпустил книгу "Под скалами спят фараоны", так что дублировать ее изложение вряд ли имеет смысл. Скажу лишь, что вывод, с которым лично я тогда уезжал из Египта, серьезно разошелся с основной идеей Васильева, поскольку обнаруженные нами скальные выступы в общем объеме пирамид не превышали и нескольких процентов. Зато, будучи "технарем" по образованию, я не мог не задавать себе тех же вопросов, что привели в свое время Васильева и Кашицкого к их довольно неожиданному выводу о скалах. Как, обладая довольно примитивными средствами и руководствуясь единственной целью построить гробницы, подданные фараонов умудрились возвести такие махины? Задавать то задавал, да вот ответить на них, не выходя за рамки классических представлений об уровне той цивилизации, оказалось в принципе не возможно. Тут то и появились первые подозрения, что с официальной

трактовкой истории пирамид явно не все в порядке.

Желание во что бы то ни стало докопаться если не до правды, то хотя бы до правдоподобной версии не оставляло целый год. И вот в марте 2004 года - я снова в Египте, теперь уже в составе группы из пяти человек, двое из которых профессиональные геофизики. Основное внимание нашей группы сосредоточено на сборе фактов, которые могли бы пролить свет на авторство, возраст и назначение пирамид. Ниже я постараюсь максимально беспристрастно перечислить наши наблюдения, давая им свою, возможно далеко не самую логичную, трактовку.

Ложная пирамида

Большинство людей при упоминании о Больших египетских пирамидах полагают, что речь может идти только о знаменитом комплексе в долине Гизы близ Каира, а их воображение обычно рисует картину трех Великих пирамид, как правило, связываемых с именами фараонов Хеопса, Хефрена и Миккерина (фото 1). Однако, если набраться немного терпения и отъехать от Каира на двадцать километров подальше Гизы, а именно в район Дашура, откроется величественный вид еще на две Большие пирамиды в обиходе именуемые Красной (названной так за не обычный оттенок известняка, покрывающего ее поверхность, Фото 2) и Ломаной (получившей свое имя в связи с изломом граней, Фото 3). Постройку обеих этих пирамид классики египтологии практически единодушно связывают с предшественником Хеопса фараоном Снофру. Ну а если проехать еще на шестьдесят километров южнее и посетить район Медума, можно увидеть другое древнее сооружение (Фото 4) только отдаленно напоминающее пирамиду, а больше похожее на бастион. Эта пирамида носит название Ложной, так как существенно отличается от своих сестер. Начало ее строительства приписывают одному из членов III династии - фараону Хуни, задумавшему, как многие полагают, сделать ступенчатое строение, на подобии пирамиды своего предшественника - Джосера (Фото 5). Считается, что по каким-то причинам, правивший несколько позднее Снофру, решил усовершенствовать творение Хуни и не только увеличил его размеры, расширив и надстроив старые ступени, но и попытавшись придать ему классическую форму ровной пирамиды. Сейчас трудно определить, должно ли было последнее его начинание доводиться до самой вершины, или сразу задумывалось как частичное обустройство, так как сохранились только нижние части наклонных

гладких граней. На глазок, валяющихся у подножия обломков явно маловато для предположения о том, что гладкие грани некогда уходили к самой вершине. Впрочем, недостающий материал мог просто разойтись на обустройство соседних поселений.



Вообще-то в долине Нила известно порядка ста пирамид или их останков, но перечисленные семь явно выделяются среди прочих, причем не только своими размерами, которые просто потрясают, но и целым рядом других, менее заметных признаков. Для профессионального исследования, в отличие от поверхностного взгляда туриста, наибольший интерес из всех Больших пирамид представляет самая несуразная и наиболее обветшавшая Медумская пирамида. Ее полуразрушенность позволяет достаточно подробно изучить внутреннюю структуру, тогда как у остальных больших пирамид взору доступны только поверхностные слои и, хотя получаемую таким образом информацию не стоит автоматически переносить на все сооружения, сама по себе предоставленная временем возможность "препарации" хотя бы одной древней постройки весьма познавательна.

Первое что становится ясным при осмотре останков Медумской конструкции, так это многоэтапность ее строительства. Среди почти хаотического нагромождения блоков нижнего яруса некогда составлявших основание правильной пирамиды, то там, то здесь выглядывают идеально сохранившиеся облицовочные плиты ступеней более ранних стадий постройки (Фото 6-8). Причем, похоже, что таких последовательных этапов достройки было минимум три. Внутреннюю, относительно небольшую, но уже прошедшую чистовую отделку ступенчатую пирамиду сначала увеличивают в размерах, покрывая старые ступени новыми, каждая из которых снаружи снова облицовывается. А затем всю конструкцию еще раз совершенствуют, но теперь уже не ступенями, а классическим четырехгранным способом. Вообще-то, если бы кто ни будь на этом этапе захотел проделать всю процедуру в обратном порядке, "раздеваемая" пирамида предстала бы перед ним сначала большими, а затем малыми ступенями, но каждый раз в идеально отшлифованном состоянии.



Похоже, что именно это обстоятельство и сыграло в судьбе Ложной пирамиды роковую роль, так как отсутствие жесткого сцепления между внешними и отшлифованными внутренними слоями позволило наружным рядам кладки постепенно заваливаться на бок, не имея возможности "зацепиться" за сердцевину, как дополнительную поверхность опоры. Слои, как бы, скользили друг по другу, пока не превратились в руины. Думается, что раз подобная участь миновала остальные Большие пирамиды - их внутренняя структура, скорее всего, совершенно иная.

У Ложной пирамиды в достаточно приличном состоянии сохранилось несколько ступеней, причем в ее середине получилось так, что на верхнем горизонтальном уступе одной из самых старых ступеней (вероятно относящейся ко временам Хуни) уцелела более новая (построенная Снофру), вместе образовав нечто похожее на высокую башню. Структура поверхности этой башни демонстрирует различные этапы строительства пирамиды, последовательность которых предположительно имела следующий порядок.

Ясно, что сперва возводилась сердцевина, при этом блоки ее наружной поверхности отличались от внутренних, как по тщательности укладки, так и по материалу. Затем к сердцевине (еще далеко не достигшей своей максимальной высоты) начинали укладывать более низкую опоясывающую ступень. По мере роста последней к ней пристраивали следующую. И так далее, пока очередь не доходила до самой низкой ступени.

После того, как все ступени (почти одновременно) достигали проектной величины, наступал черед отделочных работ. Блоки оказавшиеся снаружи тщательнейшим образом выравнились и шлифовались. Естественно, что при этом чистовой отделке не подвергались слои закрытые кладкой более низких ступеней. Именно этим объясняется, что на поверхности после обрушения опоясывающих ступеней обнажилась череда шлифованных и не шлифованных слоев. На то, что выравнивание и шлифовка проводились после окончания основной части работ, а не в ее процессе - говорит структура пограничных слоев. Нижняя часть, представляющих такие слои блоков, не обработана, тогда как верхняя идеально отшлифована. Ясно, что не обработанная

поверхность некогда была частично закрыта примыкавшими к ней снизу ступенью (Фото 9).



Сейчас трудно предположить, чем уже построенная и полностью отделанная ступенчатая пирамида не устроила своих архитекторов. Во всяком случае, из имеющихся во множестве признаков, очевидно, что поверх идеально отшлифованных ступеней кто-то (и не один раз) возводил новые, более высокие и широкие. Возможно, заказчиков не вполне устраивал относительно скромный размер первичной постройки, а может действительно, как это и трактует официальная египтология, приходивший на смену старой династии, молодой фараон присваивал чужую пирамиду себе и несколько увеличивал ее размеры, тем самым, как бы возвышая себя над предшественниками. Как бы то ни было, а каменная кладка самого высокого из оставшихся уступов (Фото 10) однозначно свидетельствует, что два нижних слоя камней, (один из которых не обработан, а другой наоборот идеально отшлифован) и лежащие над ними два других аналогичных слоя принадлежат ступеням разных этапов постройки.



На северной стороне Ложной пирамиды, на останках склона некогда представлявшего собой основание внешней правильной грани, примерно на высоте 15 метров от уровня земли расположен прямоугольный вход в нисходящий коридор, ведущий к внутренним помещениям. С первых же шагов по этому коридору спускающегося исследователя ожидают сразу несколько сюрпризов, не встречающихся в других больших пирамидах. Во-первых, он заметно выше. Во всяком случае, проходить по нему существенно комфортней, чем, например, по низким коридорам пирамид Хеопса, Миккерина или Снофру в Дашуре, где обычному человеку приходится складываться почти пополам. Во-вторых, если приглядеться к уходящей наклонно вниз линии потолка коридора - заметно, что он образует не идеальную плоскость, а имеет явный прогиб вниз, в то время, как на пирамиде Хеопса, например, отклонение от

прямолинейности на аналогичном участке длиной более чем в 100 метров не превышает нескольких миллиметров. И, наконец, быть может самое главное - примерно в десяти метрах от входа, коридор, до того почти идеально гладкий и ровный, внезапно резко меняет шероховатость своей поверхности, как будто, начиная с этого места, его специально изуродовали киркой. Стены, пол и потолок без всякого переходного участка становятся покрытыми неровными и достаточно глубокими сколами, местами образующими гроты глубиной до полуметра (Фото 11). Контрастность двух описанных участков демонстрирует фото 12, на котором представлена граница между щербатой и относительно ровной частями коридора.



Спустившись еще немного ниже на изъеденных стенах коридора можно заметить твердую полупрозрачную пленку толщиной в 2-3 миллиметра, которая иногда проступает и внутри слоев известняка, разделяя облицовывающие коридор блоки на отдельные чешуйки. Если не побрезговать и попробовать на язык такую пленку - во рту останется вкус обычной поваренной соли. Таким образом, становится совершенно ясным происхождение упоминавшихся выше сколов. Просто на поверхности известняковых блоков, а также в их микротрещинах некогда шло достаточно интенсивное солеобразование, которое по мере естественного разрастания щелей приводило к отслоению отдельных кусков и их падению вниз, что и привело в конце концов к образованию щербатого рельефа. Максимальному разрушению подверглось самое нижнее помещение Ложной пирамиды, похожее на вестибюль. Здесь некогда прямые стены превратились в покатые своды и если бы не ровные стыки между блоками, данное помещение можно было бы принять за естественную пещеру (Фото 13).



После этого наблюдения складывается ощущение, что загадки со сколами больше нет. Однако, для образования солевых наростов необходима вода, которая высыхая, оставляла бы твердый осадок.

Но сегодня, как и во времена фараонов в местах, где расположены Великие пирамиды за год выпадает не более нескольких сантиметров осадков. Этой влаги не хватит даже на то, чтобы смочить поверхность пирамид, не говоря уж о проникновении на десятки метров в глубину. Тогда как же объяснить образование столь внушительных солевых пленок, причем только в нижних помещениях пирамиды? Лично я не вижу другого способа, чем допустить предположение, что внутренние коридоры, вестибюль и камеры Ложной пирамиды стояли уже задолго до того, как на севере Африки возник известный нам Династический Египет. Ведь по данным палеонтологов в дельте Нила примерно до седьмого тысячелетия старой эры был относительно влажный климат. Значит, солевые наросты должны были возникнуть именно в ту эпоху, или даже несколько раньше.

Таким образом, упоминавшиеся выше отличия в структуре поверхности верхней и нижней частей коридора Ложной пирамиды объясняются, скорее всего, тем, что одному из фараонов, а именно Хуни, пришла в голову идея о восстановлении стоявшего на этом месте более древнего сооружения, возможно, своими очертаниями напоминавшего ступенчатую пирамиду, только весьма обветшавшую. Тогда то и появилась первая чистовая кладка, сделавшая бывшие останки похожими на другую ступенчатую пирамиду, носящую имя Джосера и расположенную в местечке Саккара. (Идентичность структуры поверхностей Медумской и Саккарской пирамид говорит о родственной связи использованных в них конструктивных решений и потому, вполне возможно, что постройка Джосера так же скрывает в себе не только мастабу, которая просто очевидным образом выпирает из нее, но и существенно более древнее сооружение. Впрочем, что бы утверждать об этом конкретно, желательно вблизи взглянуть на ее помещения, чего нам в описываемой поездке осуществить не удалось.) Потом Снофру, по каким-то причинам решает продолжить реставрацию предпринятую Хуни, а затем и вовсе пытается превратить в ступенчатую пирамиду в правильную. Именно к этим последним этапам строительных работ и следует отнести установку блоков верхнего края коридора, имеющих и ныне почти идеально ровную поверхность. На этих блоках не видно ни соли, ни серьезных разрушений просто потому, что со времен обоих фараонов-реставраторов и до наших дней в Египте сохранялся сухой и ровный климат.

Конечно, процесс образования соли и разрушения кладки нижних

помещений Ложной пирамиды можно было бы попытаться обосновать периодическими наводнениями со стороны Нила, однако в этом случае граница между разрушенными и гладкими стенками коридора была бы не такой резкой, а главное имела бы вид горизонтальной линии. Поскольку эта граница идет перпендикулярно к коридору и как раз по стыку между блоками, версия с наводнениями выглядит достаточно шатко.

Вероятно, ко временам Хуни следует отнести и процесс расчистки нижних уровней коридора, которые за прошедшие до того тысячелетия были изрядно засыпаны, как различного рода мусором, так солевыми и известняковыми сколами. При этом чистильщикам пришлось вытаскивать тонны материала, что волей-неволей должно было привести к необходимости выравнивания и углубления пола коридора. Увеличенные таким образом размеры в последующем были восприняты в качестве нового стандарта. Тогда же, по недогляду, или (что более вероятно) из-за отсутствия какой бы то ни было целесообразности, реставраторы допустили ошибку и не соблюли преемственности наклона старой и новой частей потолка коридора, после чего он и стал выглядеть, как прогнутый вниз.

Наверное, одновременно с обновлением верхних слоев пирамиды и параллельной расчисткой завалов коридора шла реставрация других внутренних помещений. По-видимому, именно этим следует объяснить отсутствие солевых наслоений в горизонтальном коридоре и вестибюле Ложной пирамиды, ныне имеющих весьма не ровную поверхность. Все солевые наросты были удалены при расчистке, а новые просто не смогли появиться ввиду резко изменившегося в сторону сухости климата. Сказанное касается и открытой для посещения камеры, которая хотя и сильно пострадала, сегодня имеет солевые отложения только внутри швов, откуда их удаление было, в общем-то, бесполезно, да и вряд ли осуществимо. Эта камера сохранила и другие признаки древней реставрации, выражающиеся в появлении множества наклонных фасок у некогда строго вертикальных и горизонтальных плоскостей ложного свода (Фото 14). О том же свидетельствует заделка глубоких щелей камнями различного оттенка (Фото 15). То, что это именно древняя реставрация, а не новодел, говорит толстый солевой осадок, полностью заполнивший щели между заделочными камнями и основным материалом облицовки камеры.



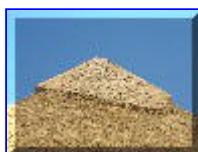
Появлению соли Медумская пирамида, помимо влажного климата в додинастические времена обязана относительно низкому своему расположению на скалистом плато над руслом Нила. В отличие от других больших пирамид ее основание всего на несколько метров выше верхней точки подъема нильских вод, что обеспечивало периодическое поднятие солей за счет обычной диффузии по промокавшей насквозь от обильных дождей известняковой скале. Остальные пирамиды, включая и пирамиду Хеопса, находятся на десятки метров выше уровня грунтовых вод и поэтому почти не подверглись аналогичному разрушающему воздействию, хотя некоторые следы этого процесса все же можно различить, например, в Красной пирамиде.

Ярким признаком, указывающим на глубокую древность внутренних помещений, является и факт, что внутри Медумской пирамиды имеется второй коридор, идущий параллельно и несколько выше первого, но не выходящий как тот наружу, а заканчивающийся задолго до поверхности (Фото 16). Такая особенность указывает на то, что реставраторам времен фараонов этот коридор либо вообще не был известен, либо восстановление сразу двух нисходящих проходов показалось излишней роскошью. Кстати, похожие двойные коридоры имеются у пирамид Хефрена, Миккерина и одной из Дашура. При этом, в пирамиде Миккерина верхний из коридоров также является тупиковым. Вполне возможно, что во всех этих случаях мы имеем дело не с внезапным изменением планов строителей, а с весьма продуманной конструктивной особенностью, истинная цель которой нам пока совершенно не понятна.



То, что облицовочные работы выполнялись подданными фараонов, а не связаны с неизвестными древними строителями, следует из существенно более примитивных технологий, использованных в ряде пирамид при укладке плит облицовки и примыкающей к ним "прокладки" толщиной в три-четыре слоя камней. В зазорах между блоками, лежащими сразу же за облицовочными, во множестве видны нашлапки рыхлого раствора, местами, достигающие в

толщину десятков сантиметров (Фото 17). Технологическая потребность "прокладки" между более древним ядром и чистой поверхностью, задуманной фараонами, могла быть продиктована естественной необходимостью выравнивания, пришедшей в относительный беспорядок, старой кладки. Без такой предварительной подготовки добиться плотного прилегания облицовочных плит друг к другу было бы весьма затруднительно. Соответствующие работы достаточно разумно было проводить с использованием относительно мягкого известняка, подгонку которого частично можно было бы проводить по месту укладки. Оставшиеся во множестве щели заделывались примитивно приготовленным раствором. Свидетельства подобной технологии, помимо Медумской пирамиды, можно видеть в Дашуре и в Гизе. Кстати, Красная пирамида имеет розоватый оттенок именно из-за цвета мягкого подслоя, который проявился после обрушения верхнего белого слоя облицовки. Представляется, что если снять три-четыре ряда мягких розоватых блоков, внутри обнажится плотная и регулярная структура, идентичная той, что наблюдается на поверхности пирамид Хеопса и Миккерина, которые, похоже, почти не имели соответствующего подслоя. То, как это могло бы выглядеть демонстрирует поверхность, регулярная кладка которой проглядывает непосредственно из-под облицованной верхушки пирамиды Хефрена (Фото 18). Чуть ниже порядок сменяется хаосом еще не осыпавшихся вспомогательных блоков, очень напоминающий хаос поверхностных блоков Красной пирамиды (Фото 19) за исключением цвета.



В высказываемом предположении об относительно скромном вкладе фараонов в обустройство больших пирамид сомнительным выглядит только одно - возможность соблюсти их строителями наблюдаемую и доныне идеальную подгонку облицовочных блоков друг к другу и безупречную шлифовку огромных плоскостей. Однако, это все же более реальная задача, нежели возведение всех сооружений целиком.

Ломаная пирамида

Эта пирамида имеет не плоские, а изломанные грани (Фото 20), отчего она и получила свое название. Официальная версия причин такой необычной формы пирамиды сводится к изменению планов строителей фараона Снофру, столкнувшихся с проблемами прочности постройки, обусловленными излишне крутым наклоном первичной кладки. Абсурдность подобной трактовки очевидна. Пирамида, которая якобы начала трескаться по швам, (что по предположению египтологов и вынудило ее архитекторов изменить наклон граней) до сих пор не только сохранила свою форму, но демонстрирует целостность и большей части своей облицовки. Тогда как, стоящая двумя километрами севернее, более пологая Красная пирамида оказалась фактически раздетой и сохранила облицовку только внизу под толстым слоем песка и ссыпавшихся с ее верхушки обломков.



Осмотр Ломаной пирамиды в местах, где облицовка треснула и осыпалась, подтверждает уже упоминавшуюся выше закономерность. Слой, непосредственно примыкающий к облицовке, выглядит существенно рыхлее и более беспорядочно уложенным (Фото 21). В щелях между создающими этот слой блоками проглядывает масса, напоминающая цементный раствор (Фото 22), причем размер щелей и количество пошедшего на их заделку материала, резко контрастируют с известным фактом, что между блоками почти аналогичной пирамиды Хеопса нельзя просунуть даже лезвие ножа. Что это? Случайность, или закономерность, демонстрирующая разницу технологий? Думается, что перед нами очередной аргумент в пользу одновременности двух этапов: собственно возведения пирамиды и ее облицовки. В этой связи можно предположить, что если бы на Ломаной пирамиде нашлось место, где рухнули не только облицовочные плиты, но и блоки подслоя, наружу бы выступила не менее идеальная кладка, чем у пирамиды Хеопса. К сожалению, на поверхности Ломаной пирамиды таких мест нет, или почти нет, так что убедиться в верности высказанной гипотезы довольно проблематично.



Предлагаемая ретроспектива событий подталкивает и к более реалистичному объяснению излома граней. Действительно, если этап возведения облицовки был совершенно в иную эпоху, нежели строительство ядра пирамиды, реставраторы вполне могли решиться на использование части старой кладки в своих целях, разобрав для этого несколько десятков тысяч нижних блоков, тем самым, изменив ее геометрию. Кстати, углы наклона верхней части граней Ломаной пирамиды и правильной Красной, стоящей чуть поодаль, практически совпадают, что косвенно подтверждает версию о первоначальном геометрическом единообразии двух пирамид.

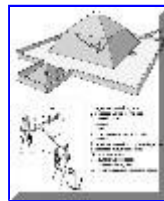
За проведение серьезных реставрационных работ, проходивших одновременно с процессом облицовки Ломаной пирамиды, достаточно красноречиво говорят остатки так называемого заупокойного храма у восточной грани (Фото 23). Центром храмовой композиции являются две стелы, у основания которых сделана отмостка тонкими известняковыми плитками (Фото 24). Эти плитки положены на раствор по своей текстуре очень похожий на тот, что во множестве заполняет щели между блоками под слоем облицовки пирамиды, а значит, весьма вероятно - соответствующие работы производились параллельно. При этом явно видно, что отмостка выполнялась на много позже установки стел, так как материал последних имеет следы выравнивающих работ, производившихся выше той части, которая погружена в грунт. Другими словами, часть камня, погруженная в землю несколько толще, чем выходящая наружу, при этом верхняя поверхность достаточно ровная, что вряд ли было бы возможно, если материал истончился за счет естественных причин. Трудно предположить, что подобную работу имело смысл производить при первой же установке стел, а вот заняться ею в процессе реставрации, наоборот, было бы вполне естественно.



Эти наблюдения, а так же анализ аналогичных якобы храмовых

сооружений рядом с другими большими пирамидами, позволяют утверждать о первичном единстве всех пирамидальных комплексов, при этом версия об их ритуальном назначении, становится крайне сомнительной. Конечно, во времена Династического Египта данные постройки вполне могли служить культовым целям, но это обстоятельство может оказаться совершенно не связанным с их изначальным предназначением, так как огромный разрыв в уровне развития египтян времен фараонов с теми, кто был истинными строителями пирамид - слишком очевиден.

К сожалению, внутренние помещения Ложной пирамиды закрыты для свободного посещения, а получить к ним доступ иным способом нам пока не удалось. Однако, судя по имеющимся в интернете чертежам (фото 25), наблюдаемое нагромождение вестибюлей, коридоров и камер менее всего походит на погребальные покои.



Одним из косвенных признаков существенного разнесения во времени различных этапов возведения Ложной пирамиды служат близлежащие карьеры (Фото 26), из которых некогда могли брать камень для ее строительства. Углублений, своим видом напоминающих древние выработки - несколько и весьма вероятно, что происхождение некоторых из них действительно связано с периодом строительства пирамид. Их дно, как и поверхность окружающего плато, покрыто тонким слоем морской гальки. Причем ее количество варьируется от одной низины к другой. Поскольку самый ближний к Ломаной пирамиде карьер практически весь покрыт толстым слоем осколков белого известняка похожего на облицовку, логично предположить, что именно здесь располагались мастерские по подготовке поверхностных блоков. Однако гальки поверх отвалов мелкого облицовочного щебня очень мало и это притом, что с момента последних работ здесь предположительно миновало несколько тысячелетий. В других соседних углублениях, которые так же вполне возможно являются карьерами, гальки существенно больше, и если действительно удастся доказать, что известняк из этих карьеров и внутренние блоки Ломаной пирамиды идентичны - сомнений в глубочайшей древности ее ядра попросту не останется. Дело в том, что количество гальки на дне карьеров

зависит от времени их выработки и коэффициента диффузии, механизм которой в первом приближении можно считать постоянным, так как, по-видимому, определялся постоянно действующими и взаимно компенсирующимися факторами (прежде всего жизнедеятельностью человека и животных). Величину коэффициента диффузии с достаточной степенью точности можно получить по расчетам для низин, время возникновения которых легко датируется. Например, вблизи стоящей здесь же и сделанной из примитивного кирпича-сырца пирамиды Аменхмета-III (Фото 27).



Кстати, присутствие последней также подтверждает малую вероятность фараоновских корней происхождения Больших пирамид. Ведь Аменхмет-III правил Египтом на много позднее Снофру, а технология кладки его пирамиды разительно уступает технологии предшественника. Считается, что за несколько столетий лежащих между этими фараонами строительное мастерство деградировало, а могущество и возможности Египта существенно ослабли. Однако проблема заключается в том, что некоторые элементы Великих пирамид не удастся воспроизвести даже при современном уровне строительной техники, а египтяне времен Снофру, кажется, не знали даже колеса.

Красная пирамида

Отличительной особенностью этой пирамиды является цвет ее поверхности. Как уже отмечалось выше, эта пирамида практически полностью потеряла свою, некогда ослепительно белую, облицовку и сейчас ее поверхностный слой составляют существенно более мягкие блоки, имеющие красноватый оттенок. Прочность этих блоков настолько низка (они просто крошатся в руках), что будь вся пирамида сложена из них, - она вряд ли простояла бы и неделю. Думается, что двумя-тремя слоями ниже, просто обязаны находиться блоки достаточно высокой прочности, тщательность укладки которых соизмерима с, упоминавшейся выше, тщательностью внутренней кладки пирамид долины Гиза. К сожалению, на Красной пирамиде так же, как и на Ломаной не видно мест, где обнажились бы значительные участки внутренних слоев,

однако вероятность обнаружения отдельных фрагментов, представляется вполне реальной, в частности, вблизи вершины.

Примером таких "хороших" участков являются блоки пола, стен и потолка нисходящего коридора, начинающегося примерно посередине северной грани и уходящего вниз под стандартным для Больших пирамид углом в $\sim 26^\circ$. Габаритные размеры этого коридора также подчиняются общему стандарту, что только подтверждает единство функционального назначения всех Больших пирамид. Пол коридора покрыт специальным ребристым трапом, уложенным совсем недавно для удобства спуска и подъема туристов. Он закрывает нижнюю кладку и сказать, что ни будь определенное о ее структуре весьма проблематично. Стены и потолок открыты и демонстрируют высочайшую степень тщательности обработки не только лицевых, но и уходящих вглубь плоскостей. Качество последних особенно заметно на некоторых стыках потолочных блоков. Тогда как основная масса таких стыков не шире миллиметра, иногда попадаются блоки, расстояние между которыми около сантиметра. Трудно сказать, на сколько это обстоятельство связано с огрехами строителей, а на сколько обусловлено усадкой с течением времени, во всяком случае, на потолке коридоров других пирамид столь широкие щели мне не попадались.

Луч фонарика, приставленного к подобной щели, уходит в ее глубь не меньше, чем на пару метров, что говорит о значительных вертикальных габаритах блоков перекрытия. Поверхности соседних блоков строго параллельны и между ними почти нет посторонних включений, что означает наличие специальных или случайных упоров где-то сверху и сбоку. В противном случае камень стоящий выше просто бы сполз и сомкнулся с нижним. Кстати, это обстоятельство свидетельствует и о том, что сверху весьма прочных потолочных перекрытий лежит еще не менее одного слоя столь же прочных блоков, иначе труха от верхних камней давно бы забила собой все щели. Таким образом, хотя и частично, наше предположение об идеальной структуре внутреннего массива Красной пирамиды находит свое подтверждение.

В самом низу наклонный коридор переходит в короткий горизонтальный участок, ведущий в весьма просторную камеру. Ее стены выложены из известняковых блоков, твердость и идеальность укладки которых друг к другу поражают не менее, чем в знаменитой камере Царя пирамиды Хеопса, или в Храме Долины. Самые большие блоки размером не менее 3 x 2 x 1 метра образуют своды над входом

и выходом из камеры. Не смотря на свои размеры, оба блока не выдержали давящей на них сверху нагрузки и треснули, правда, при этом почти не покосились, поэтому проход под ними остался практически без изменений.

Потолок камеры образован одиннадцатью рядами известняковых блоков, постепенно сходящимися кверху, так, что вместе они образуют ложный свод похожий на свод Большой галереи пирамиды Хеопса. Однако в отличие от свода Большой галереи последний ярус потолка в Красной пирамиде имеет совсем не значительную ширину и его перекрытие образовано не одним, а двумя придвинутыми вплотную друг к другу блоками. Пол этой камеры, как и соседней, которая по своей конструкции почти аналогична первой, некогда был сантиметром на двадцать выше. Это следует из заметной полосы внизу периметра камеры, а так же явно увеличенной в глубину высоте коридора, соединяющего обе камеры. Трудно сказать, кому и зачем понадобилось разбирать пол камер и коридоров, однако очевидно, что сделано это не теми, кто спроектировал и построил пирамиду. (В качестве одной из версий часто встречающегося факта отсутствия полов в камерах Больших пирамид можно выдвинуть предположение, что в их толщину некогда были вмурованы специальные закладные, к которым, в свою очередь, нечто крепилось. Фараоны и их жрецы, движимые естественным желанием сохранить предметы, которые считали священными, доступными им средствами осуществляли демонтаж и просто выламывали крепления из пола при этом существенно разрушая поверхность.)

Если приглядеться, то в первой камере можно заметить следы и другой посторонней деятельности. Ее стены на несколько метров в высоту кем-то достаточно аккуратно обтесаны. Видно, что эта обработка велась существенно более примитивными средствами, чем те, с помощью которых некогда вытаскивались сами блоки. На южной стороне первой камеры даже сохранился вертикальный шов, получившийся в результате несогласованной обработки этой стены слева и справа от некогда стоявшего здесь столба строительных лесов, позволявших каменотесам дотягиваться до высоты в шесть метров. Поскольку в коньке эта камера имеет около двенадцати метров, ее верхняя половина осталась не обработанной и граница видна весьма отчетливо. Основная разница между верхней и нижней частями заключается в существенно меньшем к низу количестве темных подтеков, образованных солевыми отложениями, медленно диффундировавшими по стенам. Думается, что неопрятный вид стен, обусловленный этими солевыми отложениями, в свое время, и

послужил основной причиной побудившей фараонов и их жрецов заняться реставрацией камеры. А поскольку хороших растворителей в те времена, по всей видимости, не знали, наиболее рациональным способом приведения камеры в порядок избрали отбивку с ее поверхности слоя толщиной порядка сантиметра. Еще раз хочется отметить, что соответствующие работы выполнялись достаточно примитивным способом, скорее всего при помощи диоритового молота, поскольку в углах, где молотом по естественным причинам было затруднительно манипулировать, сохранились выступы не тронутого материала (Фото 28). Кроме того, шероховатость поверхности после такой обработки оказалась существенно ниже, чем в местах, где она явно не проводилась.



Представляется вполне вероятным, что неизвестными реставраторами были каменотесы Снофру, причем в его правление были расчищены и облицованы сразу три больших пирамиды, а молва и тысячелетия превратили его из относительно скромного соучастника в автора этих грандиозных сооружений. Следуя данной логике можно предположить, что и другие Большие пирамиды в разное время подверглись восстановлению, в результате которого изменения коснулись не только внешнего вида, но и некоторых внутренних помещений, в частности, именно этим можно объяснить известный вопрос с незавершенностью подземной камеры пирамиды Хеопса. То есть ее, скорее всего, вообще не было в первоначальном плане пирамиды, как впрочем, и большей части так называемого колодца, грубость поверхности стен которого резко контрастирует с тщательностью отделки остальных коридоров и помещений.

Весьма вероятно, что в конструкции Больших пирамид их истинные авторы не предусматривали и облицовку, во всяком случае, в том виде, в котором она местами сохранилась. В пользу такой версии говорит явный разноряд с блоками, непосредственно контактирующими с облицовкой. Везде без исключений такие блоки демонстрируют существенные огрехи собственной укладки, начиная с размеров, иногда в несколько раз превышающих типовые размеры ряда, в котором они стоят и, кончая огромными щелями, отсутствующими среди основного массива. Понятно, что тот, кто готовил подслон для последующей установки облицовки, стремясь к

ее идеальности, вполне оправданно не обращал особого внимания на то, что должна была скрыть ее поверхность. Похоже, совсем иные мотивы были у тех других, кто проектировал и возводил сердцевины пирамид. Они со скрупулезной тщательностью подгоняли друг к другу все блоки не зависимо от места их расположения, явно добиваясь не внешнего лоска, а гораздо более важной цели.

Однако вернемся к Красной пирамиде. В ее второй камере в северной стене на высоте приблизительно шести метров есть проход в следующую третью камеру. Отличительной особенностью этого последнего помещения является то, что его уровень на несколько метров выше уровня двух предыдущих помещений, а ложный свод насчитывает не одиннадцать, а тринадцать ступеней. Кроме того, в данной камере работы по демонтажу пола пошли существенно дальше тех пары десятков сантиметров, что отсутствуют в соседних помещениях. Вместо пола сейчас в этой камере зияет сплошная яма глубиной почти в три метра (Фото 29). Похоже, что конечной целью ее инициаторов было выйти на уровень основания двух предыдущих камер, однако, столкнувшись с необходимостью вместо демонтажа отдельных блоков долбить твердый скальный грунт, те, кто начал данное мероприятие были вынуждены отступить. Удивительно, но современная египтология трактует эту яму, как свидетельство раскопок грабителей, искавших погребальные покои Снофру. Абсурдность такой интерпретации очевидна. Даже если искателям сокровищ, как некогда знаменитому взломщику пирамиды Хеопса халифу Аль-Мамуну не от кого было прятаться, выбрать порядка ста кубометров известняка и не тронуть ни одного блока в стене, где вполне мог бы оказаться еще один тайный проход, представляется просто не логичным. К тому же, если уж искать тайник под полом, вполне достаточно вырыть пару узких шурфов, а не выламывать всю поверхность без разбору.



На то, что работы по переделке камер выполнялись в весьма древние времена, указывает следующее обстоятельство. После расчистки нижних половин первых двух помещений, на ставших после этого чистыми поверхностях стен успели выступить подтеки соли, которые образовали темные вертикальные разводы длиной 3-5 см (Фото 30). Поскольку на этих же стенах во множестве

присутствуют автографы, некоторым из которых, судя по датам, около двухсот лет, но в их царапинах не выступило и капли соли (Фото 31), значит, для образования столь значительных подтеков должно было пройти существенно больше времени. Таким образом, возможность участия в этих работах каменотесов Снофру, имеет, хотя и косвенное, но достаточно веское подтверждение. С другой стороны, длина темных вертикальных полос на верхних никогда не расчищавшихся блоках, а так же в третьей камере, в которой дело до стен, по-видимому, так и не дошло, составляют не менее метра (Фото 32). Спрашивается, какую бездну времени росли эти образования? Однако думается, все не так просто. Поскольку, за пять тысяч лет до правления Снофру климат в Египте был на много более влажным, скорость солеобразования в те времена так же была существенно выше. Впрочем, для наших сугубо качественных рассуждений, вполне достаточно и приближенных оценок. Главное, почти все говорит за то, что самые грандиозные сооружения из всех известных на Земле, оказываются не только анонимными и без точного возраста, но, в добавок ко всему, и с неизвестным функциональным назначением.



Красная пирамида содержит в себе еще один сюрприз. По ее углам современные археологи осуществили ряд раскопов, обнажив самые нижние камни облицовки. Они представляют собой плиты из белого известняка толщиной около полуметра. Именно на них, как на основание опираются остальные блоки облицовки. Однако небольшой подкоп под сами плиты, предпринятый валявшимся рядом осколком камня, показал, что, по крайней мере, в двух местах эти блоки опираются не на твердое скальное основание, как сделал бы любой грамотный строитель, а просто на плотно слежавшийся грунт (Фото 33). Если это не случайное совпадение и большая часть облицовки действительно построена в буквальном смысле на песке, не может быть и речи, что она возводилась теми же, кто складывал основной объем, так как всей массы пирамиды подобный "фундамент" просто не выдержал бы.



Пирамида Миккерина

В общем-то, те же признаки, что во множестве были перечислены выше, содержит и знаменитая долина Гизы. В частности, известно, что облицовка пирамиды Миккерина, в свое время, так и осталась не завершенной. Не странно ли, если у неких строителей хватает сил и средств закончить 99% работ, вдруг останавливать их в одном шаге от результата? Думается это не может быть оправданно ни чем, в том числе, и сменой власти, в конце концов, новый фараон, даже если он не признавал заслуг предшественника, мог бы (и достаточно обоснованно) присвоить законченное строение себе. Скорее всего, здесь так же, как и на других пирамидах, облицовка не предусматривалась исходной задачей, а появилась существенно позднее, вполне возможно, по воле того же Миккерина, с чьим именем сейчас обычно и ассоциируется. Трудно сказать, что в данном случае повлияло на не обычный для других пирамид выбор в качестве материала облицовки не Туровского известняка, а существенно более трудоемкого в обработке Асуанского гранита. Возможно, отчасти раздосадованный тем, что на его долю досталась самая маленькая из Больших пирамид, Миккерин именно таким экзотическим способом хотел сравняться с более удачливыми предшественниками, однако переоценил возможности своих строителей, в результате чего, начатое дело так и осталось не завершенным.

Как уже отмечалось ранее, в пирамиде Миккерина имеется второй нисходящий лаз, идущий немного выше и почти параллельно коридору, открытому для посещения туристов. Однако он не выходит на поверхность, а заканчивается, если верить схемам, в десятке метров от нее. Обычная трактовка этого факта сводится к пресловутому изменению планов строителей по мере возведения пирамиды. Якобы не удовлетворившись первоначальными размерами, Миккерин приказал увеличить пирамиду, в результате чего выход из старого коридора оказался закрытым дополнительными слоями блоков, а взамен него, чуть ниже вырубил новый. Интересно, какие причины могли помешать строителям просто удлинить старый коридор? Ведь пробивка нового прохода сопряжена не только с колоссальными затратами, но и с риском обрушения. Добавляя к

этому факты присутствия двух параллельных коридоров в Медумской пирамиде и двух входов в пирамидах Снофру (Ломаная) и Хефрена, версия внезапной смены архитектурных планов, становится и вовсе призрачной.

Похоже, что в отличие от других рассмотренных нами пирамид, гранитную облицовку пирамиды Миккерина клали, либо непосредственно на старые камни, либо блоки подсыла калибровали особенно тщательно, во всяком случае, ее обнаженная поверхность выглядит на много упорядоченней, чем в остальных случаях, в том числе, и на ближайшей соседке, обычно связываемой с именем Хефрена. Кстати, последняя так же является источником многочисленных свидетельств, говорящих в пользу выдвигаемой нами версии о двух, существенно разнесенных во времени этапах строительства Больших пирамид.

Пирамида Хефрена

Удивительно, но многие очевидные вещи остаются не замеченными, даже если на них смотрят тысячи людей. Яркой иллюстрацией этому любопытному свойству человеческого внимания является цоколь пирамиды Хефрена. Во многих старинных и современных описаниях упоминается, что нижние ряды кладки этой пирамиды составляют блоки, размеры которых достигают десятков метров. В сравнении с ними представляются ничтожными даже огромные мегалиты составляющие стены храма Долины и кажется совершенно невероятным, что бы подобные гиганты кем-то вообще могли передвигаться с места на место. Впрочем, все именно так и обстоит. Дело в том, что цоколь пирамиды Хефрена, во всяком случае, с ее западной и северной стороны, на высоту около семи метров высечен из монолитного скального основания. Твердое доказательство этому находится прямо напротив данных склонов. Примерно в пятидесяти метрах от них высятся вертикальные стены обрыва, явно искусственного происхождения (Фото 34).



Приглядевшись, можно заметить идентичность структуры этих стен с нижними ступенями пирамиды. И на обрыве и на пирамиде прямо напротив друг друга выделяются почти одинаковые следы выветривания, как в виде обширных полос, так и в виде характерных

ямок. Трещины, пронизывающие обрыв, проходят через пятидесятиметровый участок горизонтальной поверхности и, ничуть не изменяясь, имеют свое продолжение на шести-семи нижних ступенях пирамиды, заканчиваясь только там, где материковый монолит сменяют отдельные блоки истинной кладки. Кстати с инженерной точки зрения прием, использованный строителями, был вполне оправдан. Плато, на котором была задумана стройка, имело (да и сейчас имеет) небольшой наклон к юго-востоку. Теоретически можно было бы выровнять всю площадку и только потом приступить к строительству. Но тогда бы потребовалось сначала убрать тысячи кубометров скальной породы, а затем положить вместо нее отдельные блоки. Строители же предпочли более рациональный вариант и прорубили в скале траншею шириной пятьдесят и глубиной до семи метров, параллельно придав стенкам со стороны пирамиды ступенчатую форму. В результате такого решения объем строительных работ был сокращен на десятки тысяч кубометров.

Убедиться в истинности предлагаемого объяснения может всякий, встав в траншею между западным склоном пирамиды Хефрена и вертикальным обрывом, где сходство лежащих друг напротив друга стен выделяется наиболее рельефно. Думаю, после такого натурального эксперимента мало у кого останется желание отстаивать гипотезу укладки в этом месте мегалитов, что, впрочем, не отрицает наличие их в других местах, как на пирамиде, так и в окружающих ее постройках.

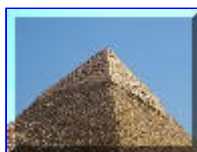
Как ни странно, но это, на первый взгляд, мало, что меняющее в наших знаниях о пирамидах наблюдение, дает толчок к дальнейшим выводам. Прежде всего, ясно, что обе противоположные стены появились одновременно и, скорее всего, во времена первичных строителей. Это означает, что к моменту возникновения на территории Египта известного нам династического государства обе стены были основательно повреждены эрозией. Если облицовка действительно обязана своим появлением фараонам, ее должны были начать класть поверх основательно разрушенных старых ступеней. Конечно, некоторую подготовительную работу по частичному приведению ступеней в порядок реставраторы были просто обязаны произвести, однако им вряд ли бы удалось полностью скрыть следы древней эрозии, во всяком случае, без того, что бы не снять внушительный слой поверхности. И действительно, в целом ряде мест, где волею судеб и расторопных арабов, принявших участие в "раздевании" пирамиды для своих строительных нужд, оголились

самые нижние ступени - видны достаточно глубокие впадины, которые явно кто-то пытался заделать грубым раствором вперемешку с мелкими камнями (Фото 35). Если бы облицовку клали не позднее нескольких десятилетий с момента вырубки этих ступеней в скале, столь глубокие рывины просто бы не успели образоваться, разве что, кто-то задумал их сделать специально, дабы ввести в заблуждение будущих исследователей.



Кстати, следы доработки ступеней видны и несколько выше, где уже не так часто встречаются выбоины, но поверхность все же достаточно грубо обработана, а местами "вертикальные" участки имеют явный наклон, достигающий десятка градусов. Подобная небрежность просто не мыслима на фоне идеальной подгонки основной массы древней кладки, что явно указывает на весьма низкую квалификацию тех, кто производил реставрацию.

Еще несколькими ступенями выше монолит основания сменяется чехардой относительно небольших блоков. И хотя это явно не облицовочные блоки, как-то само собой напрашивается мысль, что они здесь оказались в связи с укладкой последних, то есть играли роль промежуточного подслоя, призванного подготовить поверхность к укладке чистового слоя, требовавшего хорошего качества подосновы. Наиболее отчетливо разноразной укладкой такого подслоя на пирамиде Хефрена можно видеть непосредственно у ее вершины, где облицовка сохранилась лишь частично, и из-под нее выступают блоки самых разных размеров и ориентации (Фото 36). Чуть ниже землетрясения и время вместе с облицовкой сбросили и несколько рядов подслоя, оголив, по-видимому, по настоящему древнее ядро. Даже с расстояния в сотню метров видны порядок и тщательность укладки блоков этой части пирамиды, наглядно демонстрируя разницу в мастерстве первостроителей и пришедших им на смену реставраторов.



Отдельный вопрос вызывают расположенные в нижней части вертикальной стены траншеи наклонные узкие шахты. Их количество превышает десяток, а равенство прямоугольных сечений и регулярность размещения говорят о едином плане появления. Все шахты уходят в глубину стены траншеи под значительным углом, который на глазок соответствует углу граней стоящей вблизи пирамиды. В той же стене находится много достаточно глубоких ниш явно иного назначения, чем наклонные шахты. В частности, в некоторых из них сохранились следы захоронений. Среди последних не видно ни упорядоченности по форме, ни по промежуткам расположения. Таким образом, можно предположить, что наклонные шахты являются закономерными элементами первичных построек, а ниши появились существенно позднее и связаны с ритуальной и хозяйственной деятельностью египтян династического и последующих периодов. Проверить данное предположение можно достаточно просто. Если некоторые из таких шахт никогда не расчищались, то их дно должно хранить органику, возраст которой будет существенно превышать 4,5 тысячи лет. Правда, могло случиться и так, что во время реставрации Великих пирамид все шахты были тщательно расчищены и тогда от нашего предположения будет не много проку.

Испещренность стены напротив пирамиды подталкивает еще к одному интересному предположению: если часть хаотических ниш в ней появилась во времена, непосредственно предшествовавшие стадии облицовки, почему бы тогда же не могли быть выдолблены похожие углубления и в противоположной ступенчатой стене, представляющей основание самой пирамиды? Тогда при облицовке, отверстия этих ниш должны были бы тщательно заделываться. Но следы такой деятельности практически не возможно скрыть. В некоторых местах на почти полностью оголившись ступенях основания пирамиды, кое-где сохранились небольшие скопления выступающих блоков, часть из которых как раз и может оказаться последствиями такой деятельности. В отличие от остальных свободно уложенных блоков эти, возможно, просто не могли быть сдвинуты со своих мест, ни землетрясениями, ни хозяйственными арабами, так как по бокам оказались заклиненными стенами ниш. В одном месте, закрывающий некую небольшую нишу камень, вообще уложен заподлицо со ступенью, но щели между ним и монолитом скалы проступают весьма отчетливо. Впрочем, в данном случае, это может оказаться следствием заделки брака, случайно возникшего при вырубке ступеней.

Пирамида Хеопса

О данной пирамиде, казалось бы, столько всего сказано и написано, что добавить нечто оригинальное практически не возможно. Однако поскольку наша основная цель - взглянуть на максимальное количество фактов с позиций предположения о значительном разнесении во времени этапов собственно строительства и последовавшей затем реставрации, уделим определенное внимание этой пирамиде и мы.

Поверхность пирамиды Хеопса не сохранила следов облицовки, которая со слов Геродота и некоторых других древних путешественников была просто идеальной. Однако, внимательно взглянув на то, что осталось можно во множестве обнаружить элементы, по своей форме явно выпадающие из четкого ритма остальных блоков. Такие элементы иногда в несколько раз выше ступеней, на которых стоят (Фото 37). Трудно представить, что их водрузили сюда те же, кто перед этим затратил колоссальный труд на укладку абсолютно одинаковых по высоте блоков. Во времена же Хеопса, для сокращения затрат в процессе подготовки к облицовке, такая "рационализация" представляется вполне уместной, так как все огрехи подготовительных операций должны были вскоре скрыться последующим чистовым слоем. И хотя подобные отклонения встречаются явно эпизодически, эти исключения только подчеркивают свою алогичность.



У пирамиды Хеопса так же как и у стоящей рядом пирамиды Хефрена некоторые нижние ступени высечены из материковой скалы. И хотя масштаб полученной от этого "экономии" не идет в сравнение с объемом скального цоколя у соседки, сам факт использования природных выступов восхищает своим рационализмом. Для наших же целей в этой "рационализации" древних строителей содержится еще одно указание на то, что к пирамидам помимо совершенных мастеров прикасалась так же рука не самых совершенных каменотесов. На Фото 38-39 представлен фрагмент двух ступеней высеченных в скале и видно, что поверхность сохранила следы довольно грубой обработки. Конечно, это не может быть сто процентным аргументом в пользу реставрации, однако в

совокупности с остальными признаками, все указывает именно на двухэтапность работ. "Подправить" скальные выступы было просто необходимо после их многовековой эрозии перед началом облицовочных работ. Кстати на отреставрированных ступенях применялся раствор, внешне очень похожий на раствор с Ложной и Ломаной пирамид (Фото 40).



На то, что облицовка поверхности пирамиды Хеопса происходила во времена фараонов, указывает еще одно обстоятельство. Как известно, так называемые "вентиляционные шахты" идущие из камеры Царицы не имеют сегодня выходов наружу, а сто пятьдесят лет назад они не соединялись и с камерой внутри. При этом, когда вскрывали изнутри северную шахту, в ней было обнаружено несколько предметов, явно постороннего происхождения и среди них металлический крюк, каким древние египтяне совершали обряд "отворения уст" при мумификации умершего. Считается, что данные предметы попали в шахту во времена ее строительства. Однако, с таким же успехом они могли там появиться и гораздо позднее, то есть были обронены в процессе изготовления облицовки, которая постепенно укрывала некогда выходившие наружу верхние концы шахт. Кстати из знаменитых исследований Гантенбринка, предпринятых с помощью двух роботов, запускавшихся в южную шахту камеры Царицы известно, что у самого верха она облицована известняком внешне похожим не на известняк основного массива, а на плотный белый Туровский камень, которым, по-видимому, и была некогда облицована вся пирамида. Таким образом, небольшие дверки, в которые уткнулись на своем пути роботы, - возможно, просто обычные заслонки, которые на всякий случай поставили реставраторы внутри уходящих вниз шахт, дабы изолировать их от шедших снаружи облицовочных работ.

Согласуется эта гипотеза и с другим известным фактом. Одна из шахт, идущих наверх из камеры Царя, не далеко от своего выхода наружу была когда-то давно, закрыта листом железа, зажатым между блоками. За прошедшие тысячелетия, центральная часть металлического листа, проржавев, исчезла, а вот та, что была зажата между камнями - относительно недавно была найдена и извлечена из пирамиды.

Если предположить, что фараоны были далеко не первыми, кто занимался пирамидами, становится почти ясным и то, с чем столкнулся Аль-Мамун, впервые со времен Хеопса очутившись внутри и ни чего кроме пустых помещений там не обнаружив. Возможно, что вся начинка пирамиды исчезла задолго до правления Хеопса и была либо разворована в додинастический период, либо аккуратно демонтирована жрецами и перепрятана где-то в более надежном месте. Вполне вероятно, что во времена реставрации предпринятой Хеопсом появляются и загадочная шахта-колодец, и оставшаяся не завершённой подземная камера. Именно потому, что технические возможности древних египтян были на порядки ниже умения первостроителей, так разительно не похожи эти внутренние элементы на все остальные. В данной связи можно предположить, что во времена Хеопса были известны только нисходящий и горизонтальный коридоры. Однако, резонно полагая, что в пирамиде есть и другие помещения, Хеопс мог приказать искать их, параллельно выдалбливая камеру для собственного погребения. Поскольку мы допускаем факт, что пирамиды стояли еще тогда, когда всюду лили тропические дожди, значит, вода, проходя через пористый известняк, могла достаточно свободно попадать в Большую галерею. Поскольку в нижнем ее конце, по-видимому, изначально существовала тогда еще тупиковая вертикальная шахта, она могла выступить своеобразным водосборником, откуда затем вода постепенно просачивалась еще ниже. В конце концов, некоторая часть влаги могла поступать в подземный коридор. При этом, за тысячелетия должны были образоваться вполне приличные щели и если сыщики Хеопса нашли их, или они догадались лить воду в одну из наклонных шахт камеры Царя, то, идя по влажному следу, как по своеобразной нити Ариадны, они вполне могли выйти на Большую галерею, вообще без всяких приборов.

Так обстояли дела, или несколько иначе, в общем-то не очень важно, главное, что существует хотя бы одно достаточно логичное объяснение, каким образом не имея чертежей и современных навигационных приборов древние египтяне могли осуществить прицельное соединение подземного коридора и Большой галереи. Для наших рассуждений данный вопрос носит принципиальный характер, так как технология применявшаяся при прокладке шахты-колодца и подземной камеры просто не оставляет возможности допустить, что эти помещения делали те же, кому принадлежит авторство всего остального.

Кстати, такая последовательность событий позволяет разумно

объяснить и факт "изъеденности" не нижнего (что было бы вполне естественно), а верхнего блока гранитной пробки. Наверное, проникнув в Большую галерею через шахту-колодец и попытавшись спуститься по восходящему коридору, каменотесы Хеопса, предприняли отчаянную попытку разбить гранитную пробку изнутри, однако, поняв тщетность своих намерений, отступили, или, что более вероятно, пробили проход сбоку. Таким образом, обходящий пробку пролом мог быть сделан не Аль-Мамуном (которому вполне хватило работ просто по проникновению в пирамиду), а существенно раньше рабочими самого Хеопса, дабы облегчить себе и жрецам доступ в открытые с помощью шахты-колодца дополнительные внутренние помещения. Поскольку работы по сооружению подземной камеры, скорее всего, велись в это же время, логично предположить, что их свернули сразу же, как только была открыта Большая галерея и связанные с нею камеры. Это могло быть вызвано либо решением воспользоваться готовыми помещениями, либо вообще резким отказом от идеи пользоваться пирамидой в принципе, после потрясения связанного с открытием чего-то весьма не обычного.

Высокая техногенность большинства элементов пирамиды Хеопса давно вызывает оправданное недоумение. Взять хотя бы факт, что частота собственных колебаний так называемого "саркофага" кратна частоте собственных колебаний камеры, в которой находится. Ну, еще можно предположить, что по высоте тона звука, исходящего от удара рукой о "саркофаг", некто на слух подправлял его стенки, пока не возникла гармония. Однако известно, что с наружной стороны потолка камеры Царя выполнены высверливания в блоках перекрытий и именно эти высверливания больше всего напоминают настройку под резонанс. Но такая работа помимо представлений, зачем она делается, требует уже не столько тонкого слуха, сколько точнейших приборов.

А взять, к примеру, гранитные пробки восходящего коридора и подвижные решетки вестибюля. Принять их за устройства, призванные помешать доступу грабителей - верх наивности. Если что и может серьезно помешать не санкционированному проникновению, так это полная мимикрия с окружением. Чего проще, сделай дверь в коридор или камеру неразличимой на фоне остальных блоков, и вероятность ее взлома становится ничтожной. Вместо этого использовать ярко выделяющийся на фоне известняка гранит, мог только тот, кто решал совершенно иную задачу.

На то, что все элементы внутренних помещений пирамиды

Хеопса тщательно продумывались, указывают так называемые Коридоры испытаний. Эти Коридоры расположены под поверхностью скалы рядом с пирамидой и представляют собой копию основных проходов с точнейшим соблюдением размеров и пропорций. Конечно, предварительное моделирование проходов могло понадобиться и при строительстве ритуальных помещений, однако существенно более логично этим заниматься при возведении технических сооружений, для которых вопрос функциональности может зависеть от мельчайших деталей.

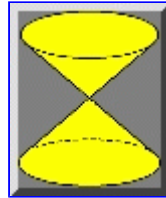
Версия автора

Гадать, зачем возводились Большие пирамиды, не зная, кто их строил и когда, занятие практически безнадежное, но я, все-таки, попытаюсь выдвинуть свою версию, хотя и отдаю отчет в ее незначительной вероятности.

Предположим, что современное человечество вдруг решит увековечить в некоем величественном сооружении самое глубокое свое знание о Мире. Какой научный факт, и в какой форме заслуживает быть удостоенным такой чести? При всем многообразии потенциальных кандидатов, наверное, мало у кого возникнут возражения, что самой выдающейся современной научной концепцией является Общая теория относительности Эйнштейна. Именно с этой теорией связаны наиболее впечатляющие успехи науки в раскрытии тайн Вселенной. Ее законами пронизаны движения мельчайших пылинок и целых галактик. Благодаря ей, человечество приблизилось к пониманию законов эволюции звезд и заглянуло на миллиарды лет в глубины веков, вплотную подойдя к первым мгновениям так называемого Большого взрыва.

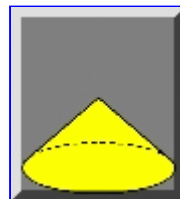
Определившись с тем, что воплощать, хотелось бы столь же четко решить и вторую часть вопроса, а именно, в какой форме? Увековечивать математические формулы практически бессмысленно, поскольку, спустя несколько тысяч лет, скорее всего, окажутся измененными почти все символы. Значит, сооружению надо придать такую форму, которая бы сама по себе и независимо ни от чего характеризовала теорию относительности. Кажется удивительным, но такая форма в теории относительности действительно содержится. Это так называемый световой конус, или другими словами совокупность траекторий световых лучей. Однако, поскольку пространство-время четырехмерно, а архитекторы творят в трехмерном мире, для воплощения подобной

идеи придется пожертвовать одним измерением и оставить только три, одно - временное и два - пространственных. При таком упрощении световой конус становится похож на песочные часы и выглядит так, как это изображено на рис.41. Значит, памятнику желательно придать именно такую форму.



Но в этом случае, сила тяжести и воздействие атмосферы достаточно быстро разрушат верхнюю половину сооружения, оставив только более устойчивый низ. Поэтому изначально вряд ли имеет смысл тратить огромные силы и средства на полную модель, которая все равно достаточно быстро придет в упадок. Строителям гораздо рациональнее сразу же сосредоточиться исключительно на нижней половине символа.

Итак, пожелай наши современники увековечить в некоем величественном строении основы теории относительности, пожалуй, лучшим воплощением этой идеи стала бы пирамида примерно такого вида, как изображена на рис.42.



Аналогия с египетскими пирамидами достаточно очевидна. Однако световой конус теории относительности имеет в основании круг, тогда как Великие пирамиды в плане квадратны. Различие слишком принципиально, что бы быть связанным с, в общем-то, незначительными инженерными трудностями при строительстве округлых склонов по сравнению с плоскими. Поэтому если строители пирамид действительно хотели передать с их помощью свое знание основ мироустройства, выбранная прямоугольная форма отнюдь не случайна. Скорее уж можно предположить, что ими двигало желание увековечить идеи отличные от Эйнштейновской теории. Кстати, ни один серьезный физик или философ никогда и не брались утверждать, что современная теория относительности содержит в себе окончательное знание о структуре материального мира. Более

того, сам Эйнштейн, как и многие другие ученые, осуществлял поиск так называемой Единой теории поля, - научной концепции, которая с максимально общих позиций объяснила бы все физические явления. Пока такой теории не создано, но это вовсе не значит, что ею не могли владеть строители пирамид.

Таким образом, возможно, форма пирамид это не только символ научных достижений древней цивилизации, но и своеобразная подсказка, нам ныне живущим, в каком направлении следует искать самые главные законы Вселенной.

Среди огромного множества идей, на которых современные ученые пытаются строить Единую теорию поля, почти наверняка есть попытки, предпринимаемые в правильном направлении. Однако, не имея понятия, на чем следовало бы сосредоточиться в первую очередь, огромные средства и силы тратятся не совсем по адресу. При этом, если вооружиться формой пирамид, как критерием, на основе которого можно было бы попытаться разделить теории на перспективные и не очень, то из всего разнообразия современных моделей останется не так уж и много. Среди них одна представляется наиболее интересной. Согласно ей, Мир это не пространство, как полагал Евклид и даже не пространство-время, как принято считать со времен Эйнштейна, а самое что ни на есть чистое четырехмерное время. Если принять данную концепцию, - пространства, во всяком случае, в том виде, каким мы его привыкли себе представлять, объективно не существует. Оно, своего рода, иллюзия, автоматически возникающая, как только в однородном и, в общем-то, равноправном по всем своим измерениям многомерном времени одно из направлений выбирается в качестве инерциальной системы отсчета некоего наблюдателя. Дополненная конкретным масштабом, такая система отсчета становится собственным временем, по отношению к которому наш наблюдатель может измерять интервалы, проходящие по его часам между посылкой и приемом обратно неких характерных сигналов. В качестве последних выступают прямые, не совпадающие с прямой, являющейся мировой линией наблюдателя. Именно благодаря этой несимметричной процедуре однородное четырехмерное многообразие чисто временных событий, расслаивается в представлении наблюдателя на выделенное одномерное время и явно отличные от него три физических измерения.

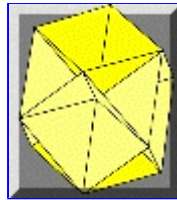
Оказывается, что когда в качестве сигналов используются прямые, почти параллельные линии наблюдателя, это трехмерное пространство эквивалентно Евклидову с его обычной квадратичной

формой, являющейся основой теоремы Пифагора. Кстати подавляющее число данных, используемых человеком при формировании своих геометрических представлений о характере окружающего его пространства, как раз и связаны с такими сигналами, ведь в переводе на обычный язык малый наклон зондирующих прямых есть ни что иное, как низкая скорость способов, при помощи которых собирается информация об окружении. С физической же точки зрения низкоскоростными следует считать все сигналы, скорость которых много меньше световой.

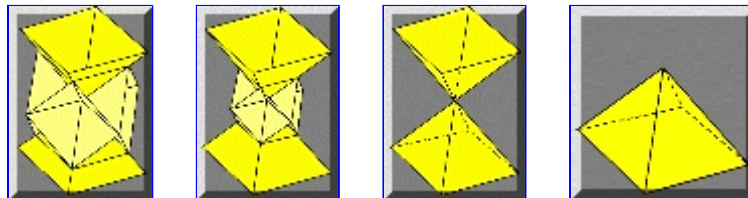
С другой стороны, если в четырехмерном времени начать рассматривать объекты, обладающие значительными относительными скоростями, получаемая для них информация о физических расстояниях, становится соответствующей релятивистским эффектам специальной теории относительности. И только в системах, размер которых соизмерим с радиусом видимой Вселенной, физические расстояния и геометрия пространства-времени отличаются от ставших классическими представлений теории относительности, подчиняясь закону, связывающему не вторые, а четвертые степени координат.

Таким образом, четырехмерное время содержит в себе, как частные случаи, все известные современной физике фундаментальные концепции о геометрии реального пространства-времени и при этом абсолютно точно не сводится ни к одной из них. К сожалению, геометрии подобных многообразий, получивших название финслеровых, пока еще мало изучены и имеющихся о них данных не достаточно, что бы серьезно рассматривать вопрос о замене ими господствующие ныне физические представления.

Основным геометрическим объектом четырехмерного времени является фигура аналогичная световому конусу пространства-времени специальной теории относительности, но выглядящая совершенно иначе. Она состоит из четырех пересекающихся в одной точке трехмерных плоскостей. Однако поскольку далеко не у каждого хватит воображения представить подобную композицию в родной для нее четырехмерной среде, можно воспользоваться приемом, подобным тому, который чуть ранее позволил сделать наглядным обычный световой конус. Для этого надо убрать одно временное измерение, оставив три других. Тогда от трехмерных плоскостей останутся обычные плоскости. Пересекаясь в одной точке, они образуют фигуру, похожую на изображение рис.43.



В этой фигуре присутствуют шестнадцать однотипных ячеек (семь видны на рисунке, еще семь скрыты плоскостью чертежа, а две "пропали" в результате принятого способа визуализации) из которых с точки зрения конкретного наблюдателя важна только одна и именно она физически соответствует конусу прошлого классической теории относительности. На рисунках 44-47 схематически изображено постепенное очищение этой самой главной для наблюдателя ячейки от "лишних" соседей, после чего та предстает перед нами в виде знакомой всем формы Великой египетской пирамиды.



Конечно, вполне возможно, что это всего лишь случайное совпадение и строители пирамид, на самом деле, вовсе не помышляли ни о каких теориях пространства-времени, а место рассмотренной только что модели среди курьезов мало кому нужной абстрактной геометрии. Но тот, кто хоть раз своими глазами видел Большие египетские пирамиды, знает, как они поражают, и что рядом с ними совершенно невольно на ум приходят мысли не столько о пространстве, сколько о вечности. А тот, кто найдет в себе силы поближе познакомиться с геометрией четырехмерного времени, - будет не менее поражен его абсолютной симметрией и глубокой гармонией, то есть именно теми чертами, которыми ученые обычно наделяют наш Мир, хотя и не совсем до конца понимают его устройство. Наверное, только этих причин достаточно, что бы серьезно отнестись к пусть даже и гипотетической вероятности высказанной выше гипотезы, тем более, что в отличие от большинства других предположений, нагроможденных вокруг назначения пирамид, эта - вполне проверяема, так как связана с конкретными геометрическими построениями.

Однажды геометрия уже преподнесла ученым урок, когда вера в чистое пространство, подчиняющееся аксиомам Евклида, сменилась

столь же безраздельным господством законов смешанного пространства-времени Минковского и Эйнштейна. Где гарантия того, что эта наука не запасла для человечества новых сюрпризов? Тем более, что теперь речь идет о возможной замене смешанной модели снова на однородную, только на сей раз чисто временную.

Заключение

Таким образом, достаточно большое число признаков прямо подталкивают к следующим выводам:

1. Великие египетские пирамиды построены задолго до того, как рядом с ними возникло известное нам Древнее Царство. При этом, когда именно и кем - совершенно не ясно.
2. Фараоны, с чьими именами сегодня принято связывать Большие пирамиды, скорее всего, причастны лишь к их относительно скромной реставрации, заключавшейся в расчистке внутренних помещений и внешней отделке.
3. Некоторые помещения Больших пирамид, не связаны с их изначальным замыслом, а появились в различное время и по разным поводам, что несколько усложняет реконструкцию истинного назначения этих сооружений.
4. Начиная с пятой династии, в Египте действительно приступают к строительству пирамид-усыпальниц, однако это существенно более примитивные сооружения, к тому же снабженные ясными письменными свидетельствами своего назначения.
5. Истинная функция пирамид, скорее всего, обусловлена техническими целями, суть которых весьма туманна. Возможно, что их форма и предназначение каким-то образом связаны с геометрией пространства, имеющего право именоваться четырехмерным временем, однако, поскольку эта геометрия пока остается малоизученной, сделать сколь ни будь однозначное заключение - не представляется возможным.



Клуб "Философский камень"
Работы автора Проекта



