Section 1. Mathematics

https://doi.org/10.29013/EJTNS-22-5-3-20

Avdeev Vladimir Vasilievich,
Candidate of biological sciences,
Vladivostok, Russian Federation

THE FOURTH SPATIAL DIMENSION AND THE CONSTRUCTION OF THE HYPERCUBE

Abstract. A different approach to understanding the nature of three-dimensional space is considered. This made it possible to geometrically determine the directions of the vectors of the fourth spatial dimension relative to the center of Universe and construct an octal hypercube. The connection between the Egyptian triangle and the vector of the fourth spatial dimension is established.

Keywords: Fourth spatial dimensions, hypercube, Egyptian triangle, pyramid of Khafre, Universe of Light.

Авдеев Владимир Васильевич,
кандидат биологических наук,
Владивосток, Российская Федерация

ЧЕТВЕРТОЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ И ПОСТРОЕНИЕ ГИПЕРКУБА

Аннотация. Рассматривается иной подход к пониманию природы трехмерного пространства. Это позволило геометрически определить направления векторов 4-го пространственного измерения относительно центра Вселенной и построить восьмеричный гиперкуб. Установлена связь египетского треугольника с вектором 4-го пространственного измерения.

Ключевые слова: четвертое пространственное измерение, гиперкуб, египетский треугольник, пирамида Хефрена, Вселенная Света.

Предметом настоящих исследований, подкрепленных геометрическими построениями, является четвертое пространственное измерение. Речь идет не о четырехмерном пространстве-времени теории относительности (пространстве Минковского) [1]. Это дополнительное измерение к трем общеизвестным измерениям – длине, ширине и высоте. Физики считают его пятым. Обычно при попытке обосновать существование рассматриваемого измерения руководствуются существующими представлениями об одномерном, двухмерном и трехмерном пространстве. Геометрически эта последовательность перехода к объему отражена линией как следом от движения точки, плоскостью – как следом от движения линии и телом – как следом от движения плоскости. Во всех случаях движение осуществляется по направлениям не заключенным в этих геометрических фигурах.

Казалось бы, такой ход рассуждений позволяет рассматривать предполагаемую четырехмерную фигуру как след от движения тела. Существует представление, что четырехмерное пространство можно представить как бесконечное количество трехмерных пространств, расположенных по четвертой оси координат. Именно такого направления мышления придерживаются те, кто, сдвигая куб в предполагаемом ими четвертом измерении, получают замкнутую объемную фигуру, состоящую из двух групп параллельных линий, которые соединены друг с другом под прямым углом и связывают аналогичные вершины этого трехмерного тела в его начальном и измененном пространственном положении (Рис. 1 а.) [2]. Речь идет об одном из аналогов Платоновых тел, известном под названием «тессеракт» и принимаемом за гиперкуб четырехмерного пространства.

Однако здесь налицо явное несоответствие. Если речь идет о тессеракте как о гиперкубе, созданном движением куба в направлении предполагаемого четвертого измерения, то это никак не дает основание считать его таковым. Геометрически гиперкубом четырехмерного пространства должен быть многогранник, где форма куба должна быть неизменна как на уровне элементов, слагающих его структуру, так и на уровне его как целого.

В этой связи возникает сомнение в правомерности существующего подхода в поиске четвертого измерения. Если движение точки, линии и плоскости позволяет осознать существование только трех и не более протяженностей трехмерного мира, то движение тела в пространстве в направлении не заключенном в нем и при этом перпендикулярном к трем осям его измерения не позволяет вынести представление о сущности четвертого измерения. Мы будем иметь дело только с прямолинейным движением точек, линий и плоскостей, слагающих трехмерное тело.

Следовательно, в мире подобных форм четвертое измерение это не еще одна мера протяженности трехмерного пространства в непостижимом для нас направлении, а нечто другое и его надо искать внутри его проявления. Оно сопряжено с ним и является отражением существования некой причинности, обуславливающей, с одной стороны, проявление из небытия одномерных и двухмерных элементов протяженности, а с другой, – формирование из них структуры трехмерного пространства. В этом случае правомерным будет представление о четвертом измерении как о векторе, объединяющем свойства трехмерного пространства относительно центра его формирования.

Существующие на данный момент затруднения в определении четвертого измерения изначально предопределены весьма упрощенным, полным условностей представлением сущности окружающего нас трехмерного мира. Мы воспринимаем его относительно нашего трехмерного тела как некое пространство с тремя условными категориями его протяженности: длиной, шириной и высотой. Это обусловлено условиями проживания человека на Земле, где как ни парадоксально, его сознание и мироощущение во многом предопределены неизменным проявлением вертикали в протяженности тел относительно поверхности нашей планеты. Если эта протяженность всегда строго ориентирована относительно перпендикуляра на нее, то длина и ширина для установления полной объемной протяженности тела в своих направлениях весьма условны и несут в себе только превосходство на горизонтальном плане величины одной протяженности над другой.

На практике для определения местоположения той или иной точки в пространстве используют декартову прямоугольную систему координат.

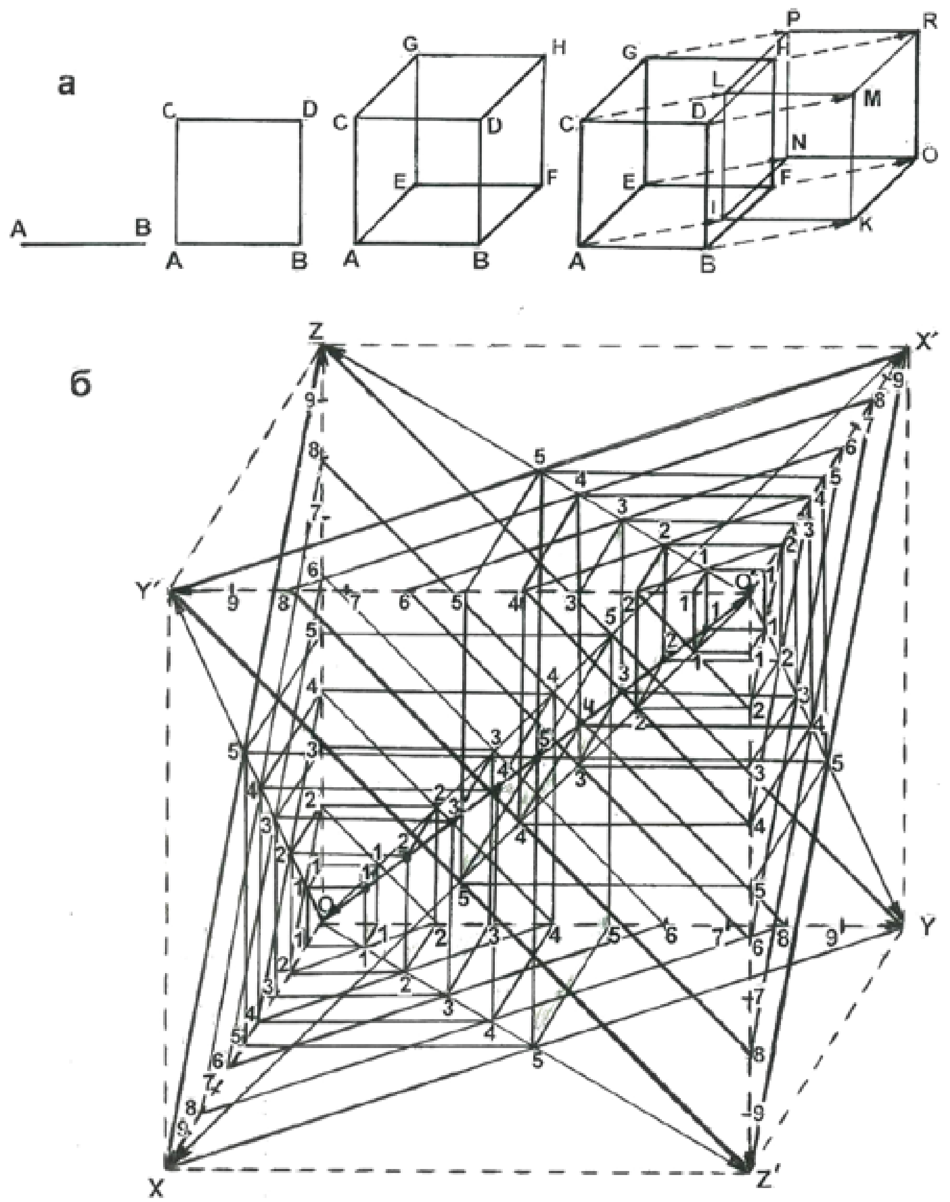

Рисунок 1. Построение «Тессеракта» на плоскости – одного из аналогов Платоновых тел, рассматриваемых как гиперкуб (а); построение четырехмерного гиперкуба (б)

Например, находясь в помещении, человек проецируют прямоугольную систему координат на исследуемое замкнутое пространство. При этом для него не имеет значение относительно, какого угла будет выбрано начало координат. Он руководствуется только удобством для достижения цели. Такой метод ориентации в пространстве используется и при выходе за пределы Земли. Здесь определение положения космического аппарата в пространстве также осуществляется с использованием прямоугольной системы координат.

На мой взгляд, во всех случаях такой подход в понимании мерности пространства, хотя и позволяет решать практические задачи, но в плане осознания истинной природы окружающего нас мира как трехмерной системы причинно-следственных связей, делает решение этой задачи затруднительным. Главной проблемой является отсутствие понимания того, как соотносится рассматриваемая система измерений с центром сферы Вселенной – источником проявления пространства и времени.

Попробуем, используя геометрические построения, взглянуть на эту актуальнейшую проблему космологии несколько под иным углом зрения. Для этого привлечем куб как модель, которая идеально отражает трехмерное пространство в пределах сферы Вселенной. Представим, что мы находимся внутри его замкнутого пространства и при этом такие понятия как высота, длина и ширина для нас не существуют. Осознавая единство такого пространства, мы должны согласиться с тем, что каждая из восьми вершин куба в равной мере претендует на начало самостоятельной прямоугольной системы координат.

Исходя из этой предпосылки, попробуем найти свое местоположение относительно восьми систем отсчета. Мы столкнемся с тем, что в каждой точке пространства, за исключением его центра, координаты относительно них будут разные. Возникает парадоксальная ситуация – с одной стороны, есть осознание единства пространства, а с другой, – налицо восьмеричное проявление его трех мер. Только в центре эта двойственность исчезает и единство восстанавливается. Таким образом, на примере замкнутого пространства куба, в плане осознания сущности трехмерного пространства во Вселенной, получает свою актуальность центр ее сферы, как точка порождения и объединения структуры пространственно-временного континуума.

Для выяснения скрытых свойств куба, как оптимальной формы проявления трехмерного пространства в попытке нахождения в нем направления четвертого измерения и выяснения связи его с протяженностью относительно центра созидания, обратимся к построениям на рисунке 1б. Но прежде следует напомнить, что ранее мною по этому вопросу было сказано следующее: "К каким бы попыткам математического обоснования возможного существования четвертого измерения мы не прибегали*, оно не будет указывать на реальную физическую ситуацию. Тем более пытаться* найти дополнительное направление*, перпендикулярное сразу к трем в нашем пространстве. Ведь суть такого стремления должна сводиться не к поиску перпендикулярности, а к объединению существующего*" [3, 108].

Принимая это предварительное замечание к сведению, попробуем обосновать то, что может объединять три меры протяженности. Для этого в представленном на рисунке кубе соединим относительно его центра двунаправленной диагональю-вектором две противолежащие вершины. Примем их за начала двух независимых прямоугольных систем координат, образованных тремя взаимно перпендикулярными осями Ox, Oy, Oz и $O'x'$, $O'y'$, $O'z'$. В каждой системе отсчета три взаимно перпендикулярные оси являются ребрами двух трехгранных углов, грани которых вместе образуют куб.

Если рассматривать грань трехгранного угла как плоскость, то для нахождения местоположения на ней точки необходимо использовать две из трех осей прямоугольной системы координат, каждая из которых является мерой протяженности данного двухмерного пространства. Однако одна ось не является мерой протяженности трехмерного пространства. Только плоскость грани трехгранного угла является ею. Следовательно, для объединения плоскостей, слагающих трехгранный угол куба, необходимо использовать дополнительную плоскость.

Для нахождения ее соединим концы трех осей прямоугольной системы координат *Ox, Oy, Oz*. В результате получим равносторонний треугольник *XYZ*. Теперь, руководствуясь декадой Пифагора, разобьем каждую ось координат на десять равных частей и, как пример, соединим концы четных отрезков линиями. Как итог, перед нами будет система увеличивающихся в размере равносторонних треугольников, плоскости которых при взгляде по диагонали-вектору на начало координат *O* позволяет визуально ощутить проявление и рост трехмерного пространства в данной системе отсчета. При этом плоскость треугольника является тем искомым элементом, который не только объединяет три взаимно перпендикулярные двухмерные протяженности, но и является проекцией увеличивающегося объема. Более того, следует констатировать, что двунаправленный вектор-диагональ *OO´* будет перпендикуляром к плоскости треугольника объединения. Это дает нам основание предположить, что данный вектор протяженности объема куба является искомым четвертым измерением.

Для подтверждения того, что данное предположение соответствует действительности необходимо, используя модель куба, отойти от существующего способа определения положения точки в трехмерном пространстве. Обычный способ нахождения ее координат относительно трех взаимно перпендикулярных координатных плоскостей позволяет получить конкретные значения *x, y, z*. Однако в этом случае приходиться констатировать, что мы используем одномерные элементы протяженности, которые не являются мерой протяженности тела. Это становится очевидным при установлении координат любой точки пространства куба рассматриваемым способом.

Для нахождения трехосной системы координат, которая позволяла бы напрямую воспринимать куб как целостное объемное тело, обратимся к треугольникам объединения плоскостей трехгранного угла с вершиной *O*. Проведем на его гранях диагонали, перпендикулярные к сторонам этих треугольников. Полученные точки пересечения представляют шкалу делений дополнительной трехосной косоугольной системы координат *Ox´, Oy´, Oz´*. Ее оси являются ребрами трехгранного угла, гранями которого являются равносторонние треугольники. Они возникают при объединении концов осей данной системы отсчета треугольником *X´Y´Z´*, который связывает концы осей зеркально симметричной прямоугольной системы координат *O´x´, O´y´, O´z´*. Смежные грани трехгранного угла дополнительной системы координат образуют угол 60°. Имея общее начало координат с прямоугольной системой координат *Ox, Oy, Oz,* она повернута относительно нее на угол 45°.

Сравнивая обе системы отсчета, можно убедиться в том, что при наличии общего начала координат только оси координат, проходящие через середины сторон треугольников объединения, имеют прямое отношение к трехмерному пространству куба. Для доказательства проведем перпендикуляры от каждой точки деления осей этой системы координат в пространство куба. В результате мы получим соответствующее число точек их пересечения, которые строго совпадут с диагональю-вектором четвертого измерения. Дополнительно от точек деления осей проведем перпендикуляры по плоскостям трехгранного угла куба на оси *Ox, Oy, Oz*. Следствием этих геометрических построений, будет образование системы, отражающей последовательное увеличение в размере куба. При этом вектор четвертого измерения, по которому в пространстве перемещается вершина куба, указывает направление проявления динамического аспекта в увеличении объема данного трехмерного тела как целого.

Образное восприятие связи куба с четвертым измерением на рисунке 16 можно представить иначе. Для этого необходимо рассматривать изображения увеличивающегося размера одного куба как изображение разных кубов, связанных вектором четвертого измерения по принципу «матрешки», где каждый последующий куб включает в свой объем предыдущий куб. Такой взгляд на трехмерный мир отличается от представления его как совокупности бесконечного количества двумерных плоскостей, расположенных вдоль третьей оси. Отмеченная связь 4-го измерения с кубом соответствует взгляду П. Успенского, *"что идея четвертого измерения может возникнуть при наблюдении серии прогрессивно увеличивающихся или уменьшающихся шаров или кубов"* [4, 108]

Совершенно иная картина наблюдается при подобных геометрических построениях относительно осей прямоугольной системы координат *Ox, Oy, Oz*. Прямого выхода в пространство куба как в первом случае здесь нет. Для этого необходимо сначала провести перпендикуляры на плоскостях граней от точек деления указанных осей, что позволит выйти на соответствующие деления осей координат сравниваемой системы отсчета с последующим выходом в пространство куба на вектор его четвертого измерения. Из этого следует, что применительно к пространству куба декартова система координат, образованная взаимно перпендикулярными друг к другу осями, не имеет прямого отношения к его объему, а является элементом, проецирующим рост трех перпендикулярных друг к другу двухмерных протяженностей. Этими направлениями являются диагонали-оси дополнительной системы Ox´, Oy´, Oz´. Как следствие, не представляется возможным целостное восприятие данного пространства. Мы мыслим его через систему двухмерных протяженностей, и поэтому оно остается для нас открытым.

Однако если есть три меры протяженности, то, как и любое тело, трехмерное пространство в геометрии своего проявления должно быть замкнутым. Именно к такому пониманию мы приходим, когда обращаемся к системе отсчета, чьи оси координат как диагонали делят плоскости трехгранного угла пополам и повернуты на угол 45° относительно прямоугольной системы координат *Ox, Oy, Oz*. В этом случае точки деления на осях данной системы отсчета не что иное, как вершины проявления на гранях трехгранного угла увеличивающихся в размере квадратов протяженности. Пределом их увеличения являются центры граней, а для куба, построенного на их основании, пределом его увеличения является центр куба, принятого за модель трехмерного пространства.

К построению второго подобного куба мы приходим, используя зеркально симметричную прямоугольную систему координат $O'x'$, $O'y'$, $O'z'$. Начало координат этой системы отсчета приходится на противоположный конец рассматриваемого двунаправленного вектора четвертого измерения. Необходимо отметить, что главным треугольником объединения осей дополнительной трехосной системы координат $O'x$, $O'x$, $O'z$ здесь является треугольник XYZ, который соединяет концы противолежащей прямоугольной системы координат Ox, Oy, Oz.

Если применить аналогичные построения, привлекая остальные вершины куба как начала шести дополнительных прямоугольных систем координат, то объем этого шестигранника будет полностью охвачен четырьмя парами кубов, зеркально симметричных относительно его центра (Рис. 2а). Все кубы сопряжены в общей для них вершине, которая приходится на центр их объединения. В целом перед нами четырехмерный гиперкуб. Он объединяет в одно пространство план трехмерной структуры из восьми взаимосвязанных кубов и план четвертого измерения, определяющий соответствующее число направлений их возникновения и взаимной ориентации относительно общего для них центра созидания, каковым является центр сферы Вселенной. Такой взгляд на природу возникновения структуры Вселенной указывает на неразрывную связь ее сферы с гиперкубом, для которого она является порождающей его фигурой.

Данная точка зрения в полной мере согласуется с исследованиями масштабной гармонии Вселенной С. Сухоносом. Он, в частности, отмечает, что *“... масштабный центр Вселенной – это не центр в трехмерном пространстве, это центр в четырехмерном пространстве Вселенной”* [5, 244]. Как отмечалось выше, центр рассматриваемого гиперкуба – это центр сферы Вселенной и он находится вне трехмерного пространства, геометрически формализованного возникшими из центра по направлениям двунаправленных векторов 4-го измерения зеркально симметричными четырьмя парами кубов гиперкуба. Указанные вектора в работе данного автора являются масштабными осями четырехмерного пространства.

Своими свойствами рассматриваемый гиперкуб кардинально отличается от тессеракта и ему подобных выпуклых многогранников, принимаемых за гиперкуб. Несмотря на то, что он состоит из восьми кубов, его форма соответствует названию «куб» – геометрическому олицетворению трехмерного пространства. Воплощение рассматриваемого гиперкуба позволяет сделать вывод, что мы имеем дело с ортоцентрической замкнутой четырехмерной системой. В геометрии понятие «ортоцентрический» связано с тетраэдром, в котором все высоты, опущенные из вершин на противоположные грани пересекаются в одной точке. Для того чтобы убедиться в том, что данное определение соответствует одному из свойств рассматриваемого гиперкуба, обратимся к рисунку 2а.

Если треугольные плоскости, связывающие грани трехгранных углов восьми внешних прямоугольных систем координат, условно принимаемых у гиперкуба за самостоятельные системы отсчета, объединить, то образуются два тетраэдра. Они, пересекаясь, формируют звездный тетраэдр.

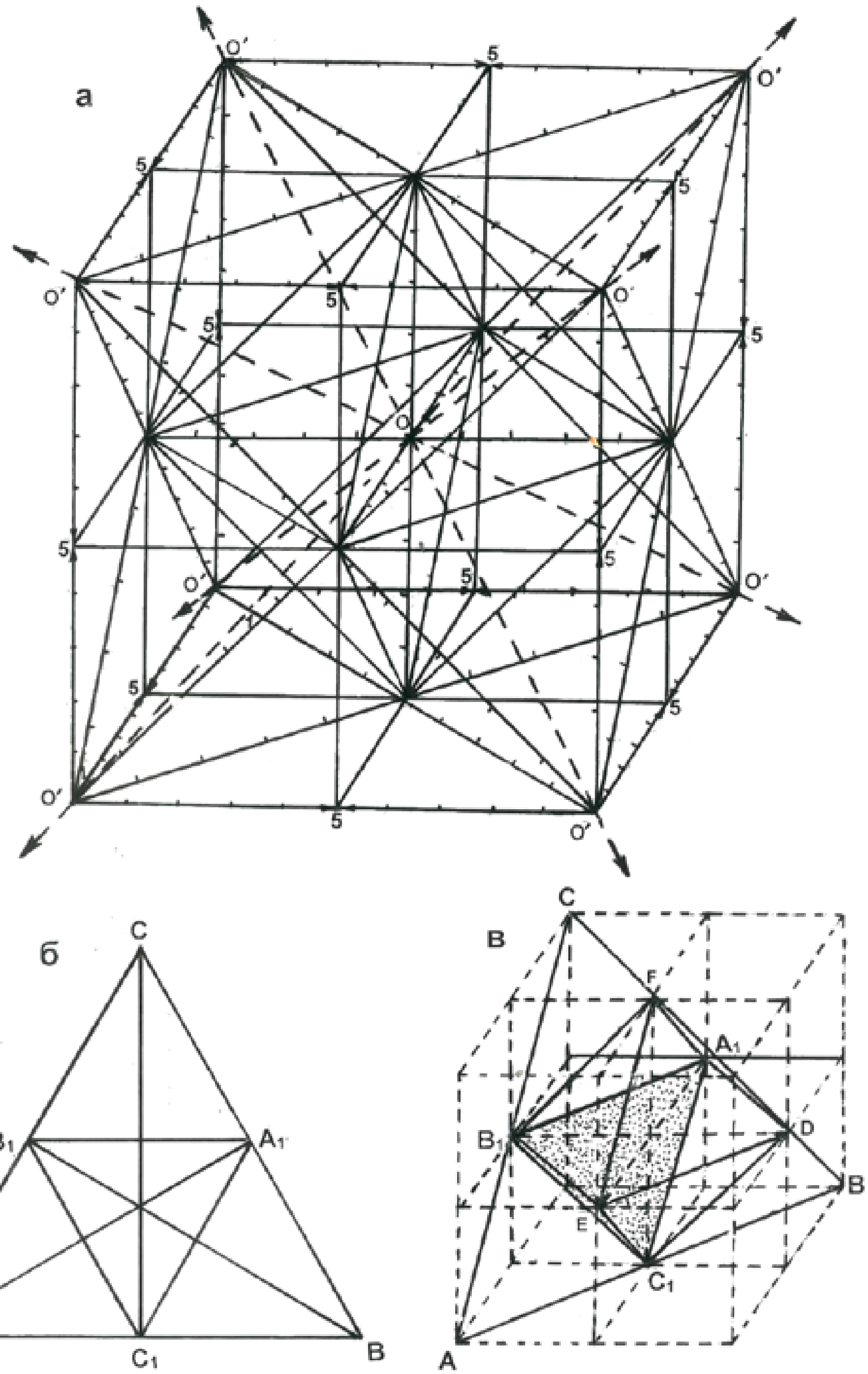

Рисунок 2. Гиперкуб – ортоцентрическое четырехмерное тело (а); построение ортотреугольника $A_1B_1C_1$ в треугольнике ABC (б); ортотреугольник $A_1B_1C_1$ – грань октаэдра в треугольной грани тетраэдра (в)

Это выпуклое тело, идеально вписанное своими восемью углами в гиперкуб, треугольными гранями своих тетраэдров ортогонален восьми векторами 4-го измерения, исходящих из центра гиперкуба. Отрезки этих векторов являются высотами, которые, будучи перпендикулярны граням двух тетраэдров, дают основание считать, что образованный ими звездный тетраэдр является ортоцентрическим телом в пространстве гиперкуба. Своими пересекающимися ребрами он определяет центры на его гранях.

При соединении линиями центров граней гиперкуба получает свое воплощение октаэдр $A_1B_1DEC_1F$ (Рис. 2а, в). Этот многогранник своими треугольными гранями также ортогонален векторам 4-го измерения гиперкуба. Его грань является ортотреугольником. Это становится очевидным при сопоставлении рисунков 2б и 2в. На первом из них представлено принятое в геометрии построение данного треугольника $A_1B_1C_1$, вершины которого являются основаниями высот внешнего треугольника ABC. Для ортотреугольника высоты второго треугольника являются биссектрисами. На втором рисунке подобная связь рассматриваемых треугольников отражена в сопряжении грани октаэдра с гранью тетраэдра. Треугольная грань $A_1B_1C_1$ первого многогранника, вписанная в грань ABC второго многогранника, является для него ортоцентрическим треугольником. Если учитывать, что мы имеем дело с равносторонними треугольниками, то, как следствие, в этом случае вершины ортотреугольника приходятся на середины сторон внешнего треугольника.

В целом звездный тетраэдр и октаэдр своими треугольными гранями, последовательно оптимизируя объем гиперкуба, являются Платоновыми телами, которые геометрически отражают неразрывную связь рассматриваемой четырехмерной структуры с центром, являющимся источником ее возникновения. Вектора 4-го измерения, исходящие из него, – это, как уже отмечалось, не дополнительная протяженность к трем мерам измерения гиперкуба, а направления взаимной ориентации кубов относительно центра сферы Вселенной в формировании его восьмеричной структуры. По сути своей, построенный гиперкуб воплощает собой четырехмерную декартову прямоугольную систему координат в пространстве (Рис. 3). Слагающие его кубы соответствуют восьми трехмерным октантам данной системы отсчета. Будучи сопряженными общей для них вершиной с центром гиперкуба, они внутренними своими гранями образуют три взаимно перпендикулярные квадратные плоскости, каждая из которых представлена четырьмя внутренними квадратами.

При пересечении указанных квадратных плоскостей возникают три перпендикулярных друг к другу оси внутренней системы координат, у которой начало отсчета приходится на центр гиперкуба. Эта система координат напрямую связана с октаэдром, так как концы ее осей приходятся на шесть вершин данного многогранника. Следует также отметить, что треугольные грани октаэдра являются плоскостями, которые по аналогии с гранями двух пересекающихся тетраэдров объединяют плоскости восьми трехгранных углов внутренней системы отсчета. Следуя этой аналогии, построение дополнительной косоугольной системы координат в одном из октантов, позволяет, как и в сравниваемом варианте, напрямую выйти на воплощение увеличивающегося в размере куба, вершина которого в пространстве куба гиперкуба совмещена с вектором 4-го измерения.

Рассматривая восемь внешних прямоугольных систем координат, которые своими осями формируют внешний контур гиперкуба, и внутреннюю прямоугольную систему координат с началом отсчета в центре шестигранника, становится очевидным, что перед нами замкнутое четырехмерное пространство, наделенное определенным физическим свойством. Речь идет об установленной выше зеркальной симметрии между двумя внешними прямоугольными системами координат относительно общего для них двунаправленного вектора 4-го измерения (Рис. 1б). Та же симметрия наблюдается для каждой из них по отношению к внутренней прямоугольной системе координат соответствующего ей куба гиперкуба (Рис. 3).

Если рассматривать гиперкуб в целом, то, наряду с противоположными направлениями одноименных осей относительно векторов 4-го измерения, у сравниваемых прямоугольных систем координат гиперкуба, также наблюдается смена знака. Таким образом, можно констатировать, что выбранный геометрический подход позволил не только построить восьмеричный гиперкуб, а вместе с ним определить направления 4-го измерения, но и прийти к выводу о наличии в ограниченном им пространстве антисимметрии. Как известно такой вид симметрии связан с преобразованиями, которые имеют место в кристаллографии. Если такую аналогию принять к сведению, то необходимо взглянуть на гиперкуб, как на воплощение замкнутой ортоцентрической прямоугольной системы координат, где наглядно отражена обобщенная симметрия.

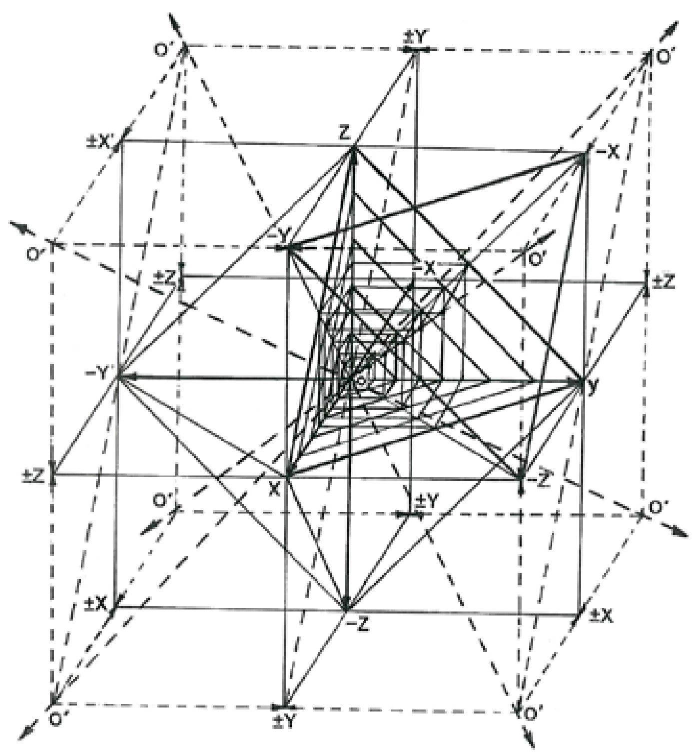

Рисунок 3. Гиперкуб – замкнутое четырехмерное пространство, в котором присутствует антисимметрия во взаимосвязи внутренней и восьми внешних прямоугольных систем координат

В данной координатной системе ее внутренняя и внешняя части эквивалентны друг другу в плане трех переменных – геометрических координат пространства, но антиравны в преобразовании относительно векторов 4-го измерения. Речь идет о четвертой переменной, которая имеет иной физический смысл. С целью выяснения ее природы обратимся к изображению гиперкуба на рисунке 3, олицетворяющего объемную четырехмерную прямоугольную систему координат. С геометрической стороны обращает на себя внимание взаимное расположение треугольников объединения осей внутренней и внешней координатных систем одного из кубов гиперкуба. Они повернуты относительно друг друга на угол 60°. Если данные треугольники спроецировать по вектору 4-го измерения друг на друга, то перед нами предстанет шестиконечная «звезда Давида».

Это известный в сакральной геометрии символ, который в рассматриваемом случае визуализирует присутствие антисимметрии в формировании куба гиперкуба как элемента восьмеричной кубической структуры статического напряжения. Данный вид симметрии предполагает присутствие противодействующих сил кручения, действие которых геометрически формализовано в наличии элемента свертки куба гиперкуба. Им является замкнутая ломанная через угол 90° трехмерная кривая $X \pm YZ \pm XY \pm Z$, которая буквально распята шестиконечной звездой. Она демонстрирует антисимметрию относительно вектора 4-го измерения и является той четвертой переменной, которая собой отражает действие двойственной творящей силы.

На рисунке 4 представлены трехмерные кривые свертки восьми кубов гиперкуба. Как мы видим, антисимметрия в действии сил кручения наблюдается как на уровне каждого из них, так и на уровне сопряжения их в зеркально симметричные пары относительно общих для них двунаправленных векторов 4-го измерения. В единой антисимметричной системе скрутки происходит формирование четырехмерной структуры напряжения, которое образно можно сравнить с распусканием из точки метафизического «цветка», восемь лепестков которого принимают форму кубов.

Для более осознанного восприятия сущности четвертого измерения в формировании гиперкуба обратимся к рисунку 5. На нем изображен один из его кубов, который соприкасаясь вершиной трехгранного угла с условной горизонтальной линией, строго ориентирован по вертикали относительно нее. Расположение куба позволяет зрительно воспринять рождение его трехмерного тела в пространстве из точки в направлении вектора 4-го измерения. Следует обратить внимание на контур шестиугольника на горизонтальной плоскости, который возникает при освещении куба сверху. Это тень трехгранного угла, вершиной которого шестигранник соприкасается с плоскостью. Не трудно догадаться, что контур шестиугольника образован шестью ребрами куба, которые вместе образуют знакомую нам замкнутую трехмерную кривую свертки куба.

К сказанному выше необходимо сделать важное дополнение относительно шестиугольника, как проекции трехмерного элемента свертки куба на плоскость, ориентированного по вектору 4-го измерения. Если принять к сведению, что сфера Вселенной для гиперкуба, как и для других Платоновых тел, является порождающей их фигурой, то в данном случае речь идет о «Наблюдателе», находящемся в центре созидания и обладающим сферическим зрением. Для него реально существует только гиперкуб, так как протяжение его четырехмерного тела по восьми векторам 4-го измерения относительно центра созидания радиально и вписывается в объем сферы Вселенной.

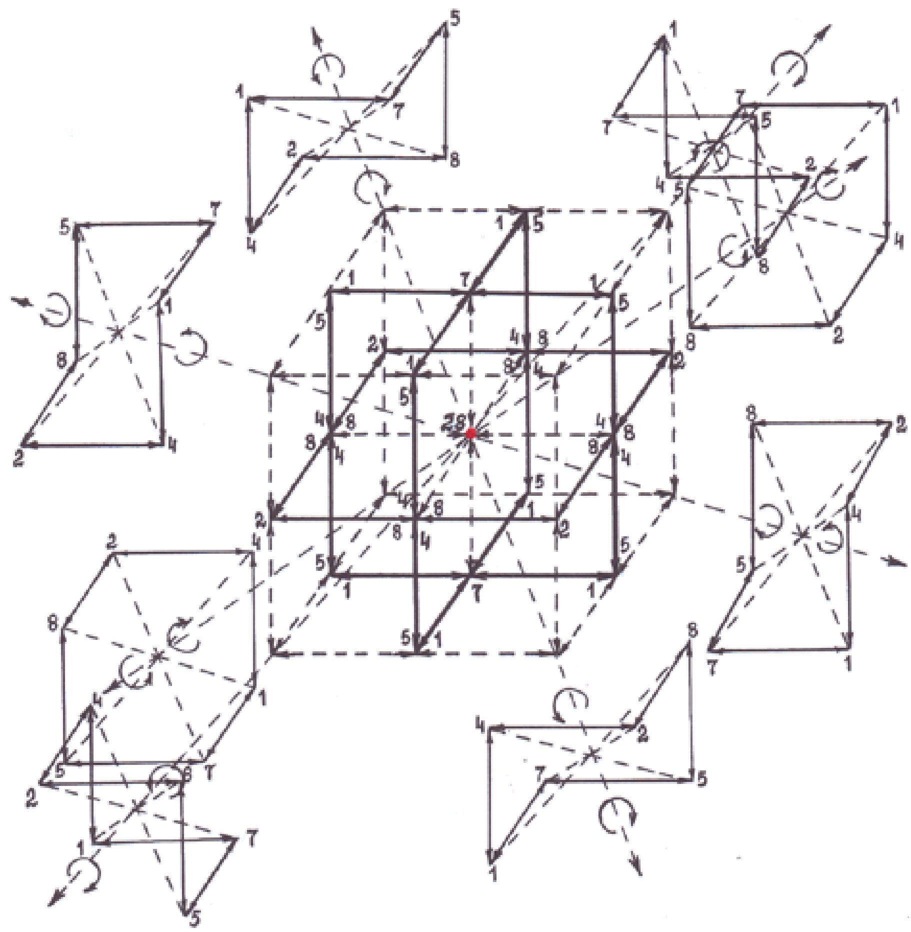

Рисунок 4. Замкнутые трехмерные кривые свертки восьми кубов гиперкуба

Близким к сказанному о значении 4-го измерения в определении реального существования трехмерного тела в сфере Вселенной является следующее мнение Успенского: "Реальное тело должно обладать хотя бы самым ничтожным протяжением в четвертом измерении, иначе это будет воображаемая фигура, проекция тела четырех измерений в трехмерном пространстве, подобное кубу, нарисованному на бумаге. Таким образом, мы приходим к заключению, что может существовать трехмерный куб и куб четырехмерный. И только четырехмерный куб будет реально существующим" [4, 100].

При изучении изображения на рисунке 5 было установлено космологическое значение египетского треугольника *KGC* в ориентации куба относительно условной вертикали, которая сейчас рассматривается как вектор 4-го измерения. Присутствие указанного треугольника стало очевидным при восстановлении связи шестиугольника с трехмерной кривой свертки. Для этого из вершины *C* верхнего прямого угла свертки куба был опущен перпендикуляр, который совпал с вершиной *K* шестиугольника. Соединение этой вершины шестиугольника с точкой порождения куба и привлечение диагонали *GC* грани нижнего трехгранного угла позволило построить рассматриваемый прямоугольный неравнобедренный треугольник, стороны которого находятся в соотношении 3:4:5.

Как мы видим, гипотенуза данного треугольника, ориентированного большим катетом по направлению условной вертикали, является диагональю грани нижнего трехгранного угла куба. Это свидетельствует об основополагающей роли египетского треугольника как двухмерной фигуры, определяющей взаимную ориентацию кубов гиперкуба в направлении восьми радиус-векторов 4-го измерения относительно общей для них точки возникновения в пространстве. Такая связь египетского треугольника с вектором четвертого измерения позволяет осуществить более простой геометрический способ построения куба гиперкуба, ориентированного относительно точки своего возникновения по направлению указанного измерения.

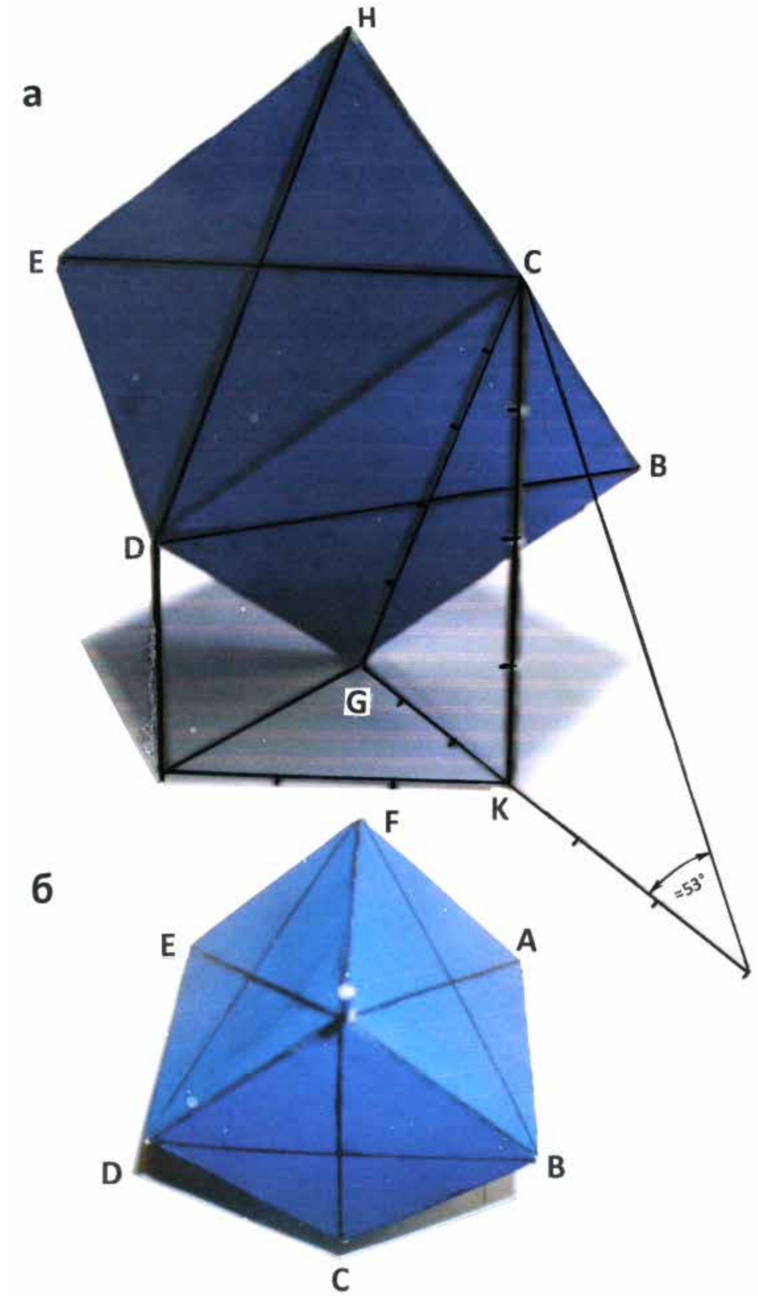

Рисунок 5. Куб гиперкуба, ориентированный относительно точки на условной горизонтальной плоскости в направлении 4-го пространственного измерения (а); вид сверху трехгранного угла куба (б)

Для этого проведем условную горизонтальную линию и на ней нанесем точку (Рис. 6). Относительно нее в обе стороны обозначим линиями углы 53° и 37°, что соответствует острым углам египетского треугольника. На лини, ограничивающей больший угол, обозначим длину диагонали грани куба, а на линии второго угла обозначим длину его ребра. Затем с концов полученных отрезков опустим перпендикуляры на горизонтальную линию. В результате мы получим два египетских треугольника *OBD* и *OAC*. Размеры их сторон находятся в соотношении 3: 4: 5. Далее, проведя в пространство из вершин *B* и *A* этих треугольников линии, перпендикулярные гипотенузам, возникнет прямоугольник *OAO´B*. Речь идет не о простом прямоугольнике, а о параллелограмме, образованном двумя египетскими треугольниками. Общая гипотенуза этих треугольников, являясь диагональю указанного прямоугольника, отображает один из восьми векторов 4-го измерения в формировании гиперкуба относительно точки в пространстве как центра его возникновения.

Теперь необходимо установить о какой прямоугольной плоскости идет речь, в которой находит свое космологическое значение египетский треугольник как двухмерная фигура, ориентирующая положение трехмерного тела куба гиперкуба относительно центра возникновения по направлению четвертого пространственного измерения. Обратившись к рисунку 6а, становится очевидным, что речь идет о прямоугольной плоскости, которая по диагонали пересекает куб. В ней главное свойство египетского треугольника образовывать соотношением размеров своих сторон прямой угол проявляет себя относительно вектора 4-го измерения, исходящего из центра гиперкуба.

Представляет особый интерес отношение египетского треугольника к четвертому измерению в свете теоремы Пифагора, согласно которой сумма квадратов катетов прямоугольного треугольника равна квадрату его гипотенузы

$$a^2+b^2 = c^2.$$

Как известно, для нахождения длины диагонали куба используют трехмерный вариант теоремы Пифагора. Если *a*, *b* и *c* – стороны куба, тогда

$$a^2+b^2+c^2 = d^2.$$

Применительно к кубу гиперкуба, ориентированного по направлению 4-го измерения, нахождение длины его диагонали как вектора указанного измерения с применением рассматриваемой теоремы можно, используя диагональ *e* грани и ребро *a* (Рис. 6а). Это позволяет выйти на египетский треугольник *OAO´* прямоугольной плоскости *OAO´B*, делящей по диагонали куб пополам. В этом случае гипотенуза этого треугольника является диагональю-вектором 4-го измерения, что позволяет определить его длину по формуле

$$d^2 = a^2+e^2.$$

В полном объеме гиперкуба свойство египетского треугольника находит свое отражение при рассмотрении подобной прямоугольной плоскости, делящей восьмеричный шестигранник пополам. На рисунке 6в приведено изображение одной из шести плоскостей, пересекающей по диагонали две пары кубов, зеркально симметричных относительно центра гиперкуба (Рис. 2а). В основу ее построения взят прямоугольник *OAO´B´*, который выше с использованием египетского треугольника был воплощен как диагональная плоскость одного из кубов гиперкуба (Рис. 6б).

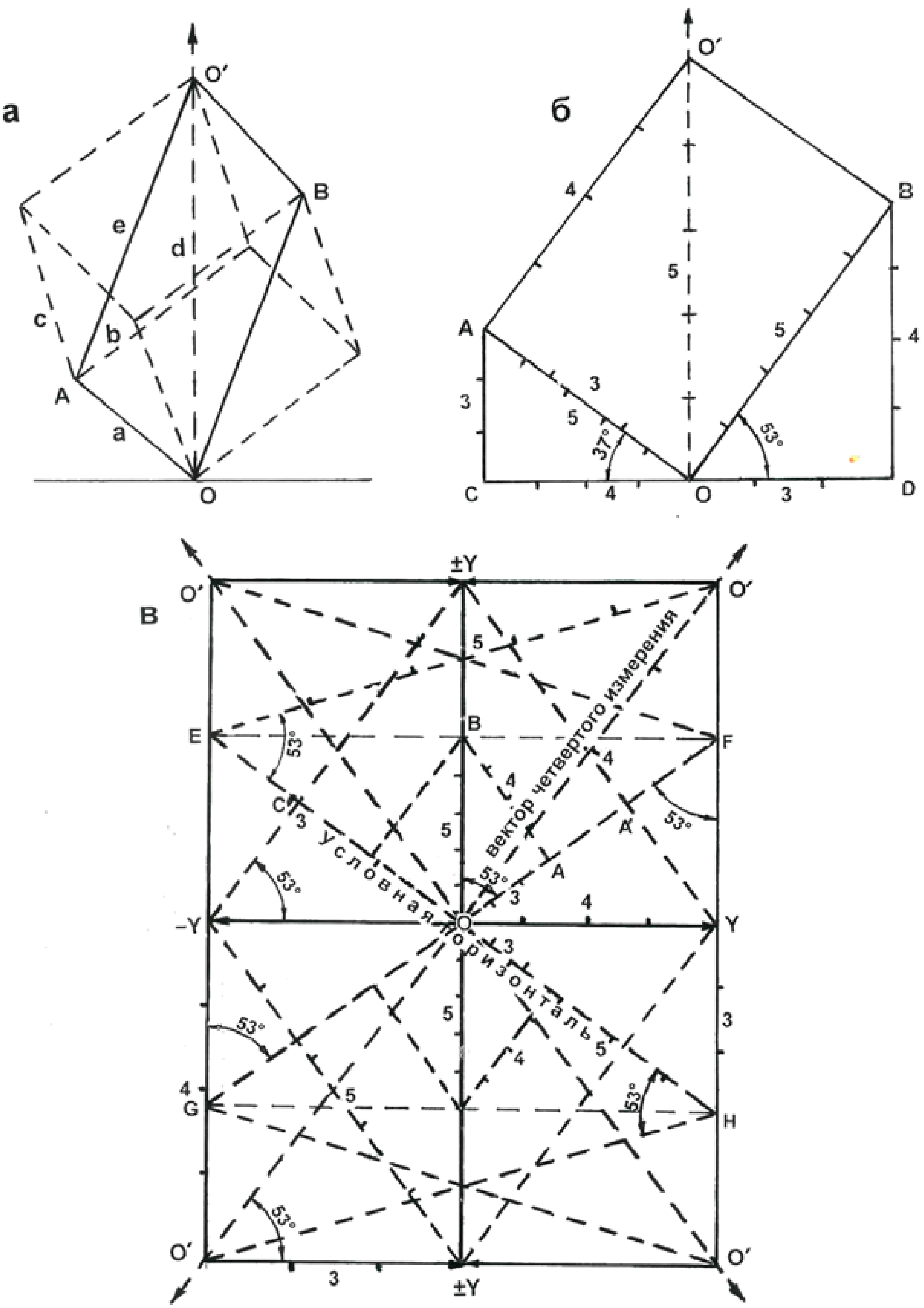

Рисунок 6. Куб гиперкуба ориентированный в направлении
4-го пространственного измерения

В пределах рассматриваемой диагональной плоскости нашло воплощение все многообразие египетских треугольников, которые своей геометрией подобия отражают на двухмерном уровне восприятия гармонию, симметрию и равновесие во взаимосвязи трехмерных кубов гиперкуба с векторами четвертого пространственного измерения относительно центра своего проявления.

Проследим, как пошагово египетские треугольники были построены в структуре диагональной плоскости сечения гиперкуба. Но прежде необходимо принять во внимание на присутствие в ней четырех векторов 4-го измерения, отражающих направления формирования соответствующего числа трехмерных тел кубов. Поэтому построение необходимо начинать с проведения через центр рассматриваемого прямоугольника перпендикуляров к векторам данного измерения до боковых сторон параллелограмма. Этим самым будут обозначены линии условных горизонталей, проходящих через центр гиперкуба. Соединим точки их касания боковых сторон рассматриваемого прямоугольника, что приведет к построению прямоугольника *EFHG*.

Далее, как пример, рассмотрим прямоугольник *OYO´± Y*, представляющий диагональное сечение одного из кубов гиперкуба. С точки пересечения его правой боковой стороны с верхней стороной прямоугольника *EFHG* опустим перпендикуляр на линию горизонтальную к вектору 4-го измерения рассматриваемого куба. В результате будет образован египетский треугольник *OAB*. Такой же треугольник возникает при аналогичных построениях относительно прямоугольника *O – YO´± Y*, представляющего сечение смежного куба.

Если рассматриваемые египетские треугольники зрительно увеличивать, то их максимальные размеры будут воплощены в треугольниках *OA´±Y* и *OC´±Y*. Их большие катеты станут частями диагоналей рассматриваемых прямоугольников, которые перпендикулярны к условным горизонтальным линиям *GF* и *EH*. Объединяя эти треугольники со смежными с ними египетскими треугольниками *OA´Y* и *OC´–Y*, мы получим два подобных увеличенных в размере треугольника *OY±Y* и *O–Y±Y*. Вместе они образуют равнобедренный треугольник *Y±Y–Y* с углом в основании, равным 53°. Это свидетельствует о том, что перед нами контур вертикального сечения египетской пирамиды Хефрена.

Совершив аналогичные построения в прямоугольниках, представляющих диагональные сечения остальных двух кубов, мы получим тот же набор египетских треугольников. Среди них находит свое воплощение сечение еще одной пирамиды Хефрена, которая своим основанием сопряжена на оси ординат внутренней прямоугольной системы координат с основанием выше отмеченной подобной пирамидой. Вершины этой пары пирамид приходятся на оси внешних прямоугольных систем координат. Прямое отношение египетского треугольника к формированию контура рассматриваемой египетской пирамиды в структуре четырехмерного гиперкуба не ограничивается уже отмеченными пирамидами. Дополнительно мы имеем зеркально симметричную пару пирамид, у которых общая для них вершина совмещена с общим основанием первой пары пирамид, а основания совпадают с ее вершинами.

В целом взаимная ориентация двух пересекающихся пар пирамид свидетельствует о присутствии в их взаимоотношении антисимметрии, что соответствует отмеченной выше подобной симметрии во взаимосвязи внутренней и внешних прямоугольных систем координат гиперкуба. Если подойти с позиции символизма и принять вершины рассматриваемых пирамид за метафизические корни роста, а основания за проявление одномерных элементов протяженности кубов гиперкуба, то прослеживается определенная аналогия с известным в древнекитайской мифологии символом созидательного единства «Инь-Ян» в виде круга. В нем отражено взаимодействие полярных сил как основы проявления движения в космосе.

Применительно к рассматриваемым пирамидам активную рождающую силу Ян представляет зеркально симметричная пара пирамид, общая вершина которых приходится на центр сферы Вселенной, а основания на ребра гиперкуба. Образующие их египетские треугольники своими гипотенузами отражают направления 4-го пространственного измерения, которые определяют взаимную ориентацию в протяженности свертываемых кубов от центра их возникновения при формировании тела гиперкуба.

В противодействии к силе Ян находится пассивная взращивающая сила Инь, которую представляет зеркально симметричная пара пирамид с вершинами, расположенными на основаниях первой пары пирамид, а общим основанием – совмещена с их общей вершиной. Ее действие противоположно силе Ян, что в целом при объединении противодействующих сил делает четырехмерный гиперкуб буквально распятым в пределах сферы Вселенной относительно абсолютно неподвижного центра созидания. С этой позиции, рассматриваемые в нем оси объединенной прямоугольной системы координат, есть не что иное, как метафизическое воплощение структуры напряжения, наделенной ортогональной относительно центра возникновения системой связи одномерных элементов напряжения (ребер кубов гиперкуба).

Роль египетского треугольника как шаблона, в соответствии с которым устанавливается ортогональность в формировании структуры гиперкуба, получает дополнительное подтверждение при рассмотрении связи перпендикулярных друг к другу векторов 4-го измерения и условных горизонтальных к ним линий со структурой рассматриваемой диагональной плоскости шестигранника. Она становится очевидной при соединении концов указанных ортогональных друг к другу линий. В результате возникают египетские треугольники, которые образуют две зеркально симметричные пары пирамид Хефрена. Они вместе, имея общие основания на горизонтальных по отношению к векторам 4-го измерения линиях, отражают качественно иную ортогональную связь в структуре гиперкуба по сравнению с вышерассмотренными пирамидами.

Пересекая друг друга, эти пирамиды своими вершинами объединяют по диагоналям-векторам 4-го измерения противолежащие углы прямоугольника, а их общие основания образуют последнюю пару зеркально симметричных пирамид, вершины которых совмещены в центре параллелограмма, а основания являются боковыми сторонами прямоугольника *EFHG*. В этой объединенной системе пирамид образующие их египетские треугольники отражают прямую ортогональную связь векторов 4-го измерения с центром возникновения гиперкуба.

Наконец, самый большой египетский треугольник получает свое воплощение при объединении каждого двунаправленного вектора 4-го измерения с малой и большой стороной рассматриваемой прямоугольной плоскости, делящей по диагонали гиперкуб пополам. В этом легко убедиться, так как в образовавшемся прямоугольном треугольнике угол между малой стороной и гипотенузой равен 53°.

Список литературы:

1. Четырехмерное пространство: Материал из Википедии.– URL: https://ru.Wikipedia.org/wiki/ Четырехмерное пространство.
1. Тессеракт: Материал из Википедии.– URL: https:// Wikipedia.org/wiki/Тессеракт
1. Авдеев В. В. Вселенная Света: Два ключа к тайнам Вселенной. Т. 1.– Екатеринбург: Ридеро: Самиздат, 2018.
1. Успенский П. Д. Новая модель Вселенной. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 1992.
1. Сухонос С. И. Масштабная гармония Вселенной. – М.: СОФИЯ, 2000.