

О НОВЫХ СПОСОБАХ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ

Андрейчиков Я.А.,
научный руководитель Дядечкин Н.В.
Сибирский федеральный университет

Чтобы понимать суть моих тезисов, для начала нужно договориться, что есть архитектурная форма и чем, собственно, занимается архитектор как проектировщик и модельер определенной материальной формы. Если быть конкретным, то можно с уверенностью сказать, что он, по сути, оперирует с геометрическим телом в трехмерном Эвклидовом пространстве. Любое геометрическое тело состоит из точек с координатной привязкой в пространстве, ребер, которые их соединяют и образованных всем этим граней, которые в компьютерном моделировании называют полигонами. Если окинуть взглядом историю архитектуры, то можно заметить явную тенденцию к усложнению формы. Допустим, до начала 20ого века все здания, по сути, представляли из себя композицию из простых элементарных форм (параллелепипед, цилиндр, сфера, пирамида и др.). Разница одного стиля от другого заключалась только в архитектурных деталях. В XX веке начались смелые эксперименты над формой. Можно вспомнить и гиперболоидные формы (Aspire Tower, Шуховская телебашня), различные эксперименты с поверхностями 2ого порядка (Sage Gateshead, Turning torso), Уход от целостности формы как таковой, неприятие прямого угла (Музей Гугенхайма в Бильбао, Концертный зал имени Уолта Диснея) и так далее. Не будем вдаваться в подробности, к какому стилю принадлежит то или иное здание, так как нас интересует не историко-архитектурные свойства здания, а его геометрия.

Итак, как можно заметить, форма здания может быть какой угодно. Поразмыслив над этим, я пришел к одной очень нестандартной идее. Повторюсь, если скажу, что здание – это набор координатно-привязанных точек в **трехмерном эвклидовом** пространстве. Аналогично тому, как чертеж (графический рисунок, любое плоское изображение) можно считать как совокупность точек в **двухмерном эвклидовом** пространстве. Если абстрагироваться от привязки к реальному миру, то можно задать вопрос: а почему человеческое творчество и человеческая фантазия работают в таком зажатом диапазоне? Может быть, возможно как-то расширить эти рамки? И да, я пришел к выводу, что сделать это, с некоторыми поправками (речь о которых пойдет ниже) все же можно. На помощь мне пришла алгебра.

Все мы так привыкли еще со школы оперировать исключительно по трем координатным осям, что даже не задавались себе вопросом, а что будет, если добавить, например, четвертую **геометрическую** ось? (четвертой осью обычный человек считает время, но тут речь именно о пространственной оси) Что тогда получится? С точки зрения реально жизни это невозможно и не допустимо, но если вспомнить, что геометрия – это раздел математики, то четвертая координата в описании точки в пространстве не выглядит чем-то необычным. В самом деле, четырехмерное пространство не противоречит логике.

Давайте рассмотрим на примере самого простого геометрического тела – куба – какие творческие возможности скрыты за четырехмерном пространством. Итак, возьмем пространство с разрядностью равной 0. Очевидно, там, где нет ни одной оси, может быть

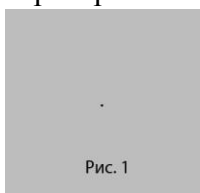


Рис. 1

только один объект – это точка. (рис.1) Назовем эту точку кубом с разрядностью равной нулю. Ноль-кубом. Все относительно просто. Проведем первую координатную ось – получим одномерное пространство. Здесь возможны уже несколько объектов: точка, прямая, луч и отрезок. Выберем отрезок фиксированной длины и

назовем его 1-кубом. (рис.2) Далее, проведем еще одну ось, перпендикулярную первой. Получится двухмерное пространство, или, проще говоря, плоскость. Как мы можем вспомнить из повседневной жизни, количество объектов на плоскости достаточно велико. Если возьмем тот самый отрезок

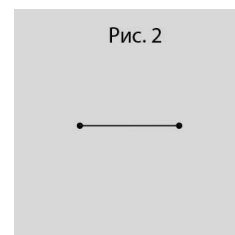
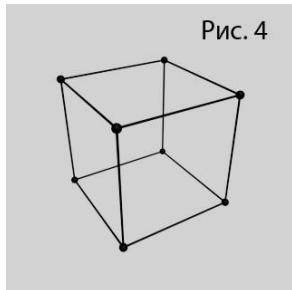
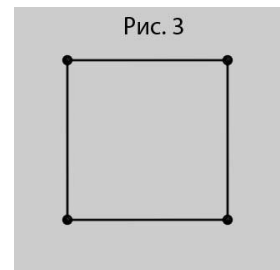
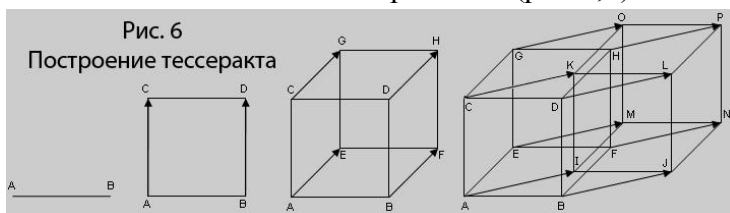
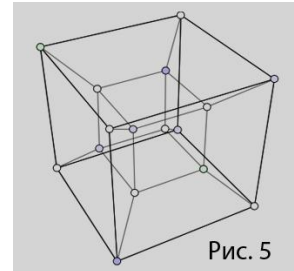


Рис. 2

фиксированной длины и сдвинем его по вновь появившейся оси на расстояние, равное длине нашего отрезка. Получится всем известный квадрат, или 2-куб. (рис.3) Добавляем еще ось (важно, что бы она была перпендикулярна сразу обеим первым осям) – и получаем всеми знакомое трехмерье, то есть пространство, в которое помещена вся человеческая архитектура. Да чего уж там архитектура, весь мир в локальных масштабах выглядит как трехмерное эвклидово пространство. Если возьмем квадрат и сдвинем его по новой оси на



длину, равную длине нашего отрезка – получим 3-куб, или просто куб, как мы привыкли его понимать. (рис.4) Но можно идти дальше, и продолжать добавлять оси, которые перпендикулярны сразу всем предыдущим осям и сдвигать получившееся объекты вдоль них. Если сдвинуть получившийся куб по еще одной такой оси, четвертой, на все тот же фиксированный отрезок, получим, по логике, 4-куб, или т.н. тессеракт (рис.5,6).

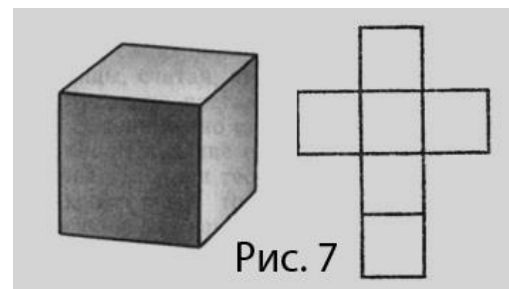


Человеческое воображение не слишком сильно, чтобы представить его непосредственно как тело, но, к счастью, его можно описать как комплекс точек, ребер и граней.

Ведь и обычное трехмерное тело – это все тот же самый комплекс. Можно анализировать и оперировать с формой просто смотря на колонку цифр, а не держа его в руках.

Итак, теперь раскроем всю суть замысла. Если тело здания – это, грубо говоря, набор точек, ребер и граней, то почему бы не попробовать добавить в этот набор еще одну ось? Допустим, получится некоторое тело, которое является четырехмерным по своей природе. Описать его можно только цифрами, и все его качества и свойства так же можно представить только через цифры, а не наглядно. Но тут возникает вопрос: зачем тогда нам эта форма, какой бы необычной и обещающей не была, если наглядно мы ее представить не можем, а в реальном мире она и вовсе существовать не может. Отсюда возникает предположение, что посредством каких-то преобразований возможно это тело «понизить» в разрядности пространства, чтобы оно стало наглядным и доступным в реальности. И да, такие преобразования возможны. На данный момент автор может предложить 2 относительно простых и понятных преобразования: развертка и проецирование. Слова эти довольно простые и вроде как понятные уху слушателя, но приобретают несколько другое восприятие, когда речь заходит оперировании с четырехмерным пространством.

1.развертка. Вернемся к нашему кубу. Очевидно, все помнят, что куб можно разложить на 6 квадратов. (рис. 7) Но что есть развертка? фигура, получающаяся на плоскости при таком совмещении точек данной поверхности с этой плоскостью, при котором длины линий, форма граней остаются неизменными. Но это справедливо лишь для ситуации, когда трехмерное тело развертывают на двухмерную плоскость. Если же мы будем разворачивать четырехмерное тело, то по итогу получим трехмерную фигуру. Объем в привычном нам понимании, из которого, при большой фантазии, можно буквально высечь форму нового здания. Ну, либо получить составные части сложной формы, из которых можно составить будущую форму здания. При должном уровне изобретательности, с такой разверткой можно сделать очень многое. Для наглядности: тессеракт, или 4-куб, может быть развернут в трехмерное пространство и предстать в виде 8 обычных кубов. (рис. 8) Как мы хорошо помним, вариантов развертки может быть много. Аналогично, вариантов трехмерной развертки тоже не мало. Если учесть, что поверхности бывают не только



плоскими, а 2ого порядка, а тело может быть симметричным и ассиметричным, то разнообразие полученных форм может быть бесконечно велико.

2. Проекция – тут все тоже довольно просто и понятно. Подобно тому, как аксонометрический чертеж объемной детали – это совокупность точек и линий на плоскости, так и некоторая проекция четырехмерного тела – это трехмерное тело, (рис.9) совокупность точек и линий, только уже не на плоскости, а в пространстве с разрядностью на порядок выше. Опять, если вспомнить, со скольких ракурсов мы можем спроецировать на плоскость самый простой 3д куб, то становится понятно, что многообразие возможных форм так же очень велико.

Итак, мы познакомились с самой идеей на примере самого простого тела – куба. Однако, если вспомнить, какое многообразие форм в нашем привычном мире (шар, цилиндр, додекаэдр, икосаэдр и т.д.), и тот факт, что с повышением разрядности пространства появляются все новые и новые объекты, можно себе представить, какие широкие творческие возможности открывает перед нами многомерье. Что, скажем, может получиться, если развернуть четырехмерную фигуру, которая состоит из поверхностей n-ного порядка, да вдобавок еще и ассиметрична? При должной фантазии можно себе представить.

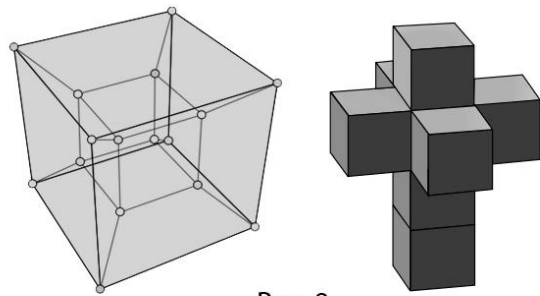
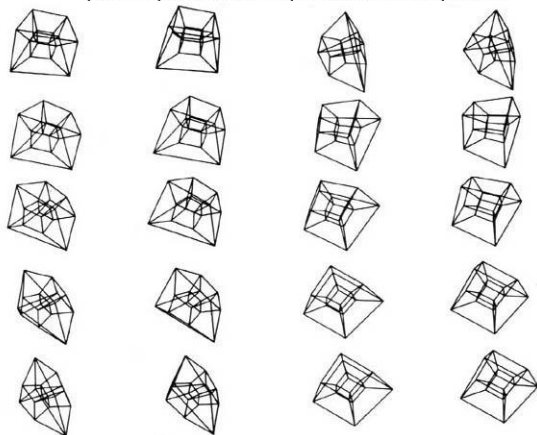


Рис. 8

рис. 9. различные проекции тессеракта.



В заключение темы хочу лишь добавить, что сама идея достаточно нова и неуклюжа, так как архитектор стал целенаправленно разрабатывать геометрию зданий лишь относительно недавно, когда появилась необходимость действительно удивлять человека на улице необычностью форм. Что ж, нельзя однозначно утверждать, получится ли вообще все это многообразие форм применить в архитектуре, но можно утверждать, что формы действительно будут необычными, непонятными и новыми.