

Ткач Дмитрий Иванович

Кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой начертательной геометрии и графики
Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры

Кистол Антонина Дмитриевна

ассистент кафедры архитектуры Приднепровской государственной
академии строительства и архитектуры

Tkach Dmitry Ivanovich

Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of descriptive geometry
and graphics SHEE "Pridniprovsk State Academy of Civil Engineering and
Architecture".

Cistol Antonina D.

Assistant of the Department of Architecture SHEE "Pridniprovsk State
Academy of Civil Engineering and Architecture".

**ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ
СПОСОБНОСТЕЙ БУДУЩИХ АРХИТЕКТОРОВ В ПРОЦЕССЕ ИХ
ОБУЧЕНИЯ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

**DIDACTIC BASES OF DEVELOPMENT OF CREATIVE ABILITIES OF
FUTURE ARCHITECTS DURING THEIR EDUCATION
DESCRIPTIVE GEOMETRY**

Аннотация: Работа посвящена показу эффективности методического приёма преобразования дилетантского образа мышления будущих архитекторов в начале творческого при изучении начертательной геометрии, основанного на допущении существования у любой плоской фигуры третьего измерения.

Ключевые слова: плоская фигура, структура, преобразование, система, обратимость, третье измерение.

Abstract: The work is dedicated to the effectiveness of instructional techniques gradual transformation amateurish way of thinking of the future architects in the beginning of his system in the study of descriptive geometry, which is based on the assumption that any plane figure there is a third dimension.

Key words: plane figure, structure, transformation, system, reversibility, the third dimension.

Постановка проблемы: Основной отличительной особенностью архитектурного и дизайнерского творчества является его изобразительность как непереносимое средство географического кодирования однозначной информации о морфологических, эстетических, метрических и позиционных свойствах несуществующего, а поэтому проектируемого объекта с целью его материализации в реальном пространстве. Информация о его прочностных, экономических, экологических и эргономических свойствах получается в процессе их проектирования аналитическими и графоаналитическими расчетами. В результате архитектурный проект представляет собой сложную систему взаимосвязанных источников однозначной информации о будущих свойствах проектируемого объекта. При этом её основной объём содержится в рабочих проектных чертежах, выполняемых, как правило, в ортогональных проекциях, обладающих свойством обратимости.

Известно, что обратимость ортогонального чертежа достигается, как минимум, его двукартинностью, т.е., наличием вида сверху и вида спереди. При этом план является плоской графической конструкцией, кодирующей информацию о двух измерениях объекта, а информацию о его третьем измерении даёт фасад. Так как у плана два измерения, а у фасада – третье, то план оказывается более информационно насыщенным, а решение его структуры – более ответственным, нежели решение структуры фасада, опосредованно зависящего от структуры плана. Отсюда следует, что одному плану как плоской графической конструкции, может потенциально соответствовать несколько или даже множество фасадов. Проблемой проектировщика в этом случае будет выбор из этого множества наиболее оптимального решения.

Абстрагируясь от вышеизложенного, можно сказать, что одной плоской фигуре в пространстве соответствует однопараметрическое множество пространственных фигур, структуры которых многовариантно

моделируют её структуру. Отсюда вытекает познавательный интерес к исследованию таких фигур, в процессе которого развивается и совершенствуется профессиональное конструктивно-композиционное или проектное мышление архитектора и дизайнера. При этом в качестве исходных могут быть как простейшие геометрические фигуры – многоугольники, круги, овалы и их комбинаторные системы, вплоть до фрактальных композиций. И естественно, что изучению их пространственных аналогов должны предшествовать геометрографические анализы их конструктивных структур, ибо всякая плоская фигура – это «черный ящик», содержимое которого раскрывается в результате такого анализа.

Отсюда вытекает *проблема исследования*: показать принципиальную возможность пространственной интерпретации традиционно плоских фигур с целью выработки новых принципов формообразования дизайн-объектов.

Анализ основных исследований и публикаций. Концептуальная идея третьего измерения плоской фигуры впервые была опубликована в авторской работе [1], посвященной пространственной интерпретации коробовых кривых в виде композиции сопряженных конических поверхностей и развита в работах [2,3,4], последовательно посвящённых формообразованию таких дизайн-объектов как золотых эллиптического и гиперболического торсов, а также пространственных аналогов плоских фигур некоторых итераций фрактального расширения квадрата. Эти работы носили поисково-исследовательский характер и настоящая публикация является их естественным продолжением.

Основная часть. Самой простой кривой линией является окружность. Если плоскость её кривизны горизонтальна, то в плане она изображается в натуральную величину с точкой-центром посередине. Но в эту точку могут проецироваться центры сферы, сжатых и растянутых эллипсоидов, вершины множества конических поверхностей, оси некоторых

поверхностей вращения, экваторы, параллели и основания которых проецируются в данную окружность. Получается «богатый выбор» пространственных объектов, соответствующих окружности с точкой посередине. Остаётся выбрать тот, структура которого наиболее удовлетворяет наложенным условиям. Такая же ситуация наблюдается при мысленном взгляде спереди на то, что ортогонально проецируется в традиционно плоскую фигуру.

Если в качестве наложенного условия принять равнонаклонённость всех элементов искомой пространственной фигуры под определённым углом, то в результате однозначно определяются поверхности, соответствующие данной плоской фигуре. В качестве таких фигур могут выступать как закономерные правильные многоугольники, замкнутые и разомкнутые циркульные и лекальные кривые, так и произвольные, но по замыслу архитектора. Естественно, что перед началом такого конструирования выбранную плоскую фигуру необходимо подвергнуть детальному структурному анализу с тем, чтобы знать, какие элементы этой структуры следует пространственно интерпретировать.

Если в окружность вписать правильные многоугольники, то в пространственной интерпретации они будут основаниями правильных пирамид, вершины которых будут пространственными аналогами её центра.

Более сложная структуризация правильных многоугольников (рис.1) влечет за собой возникновение более сложных многогранных поверхностей (рис.2).

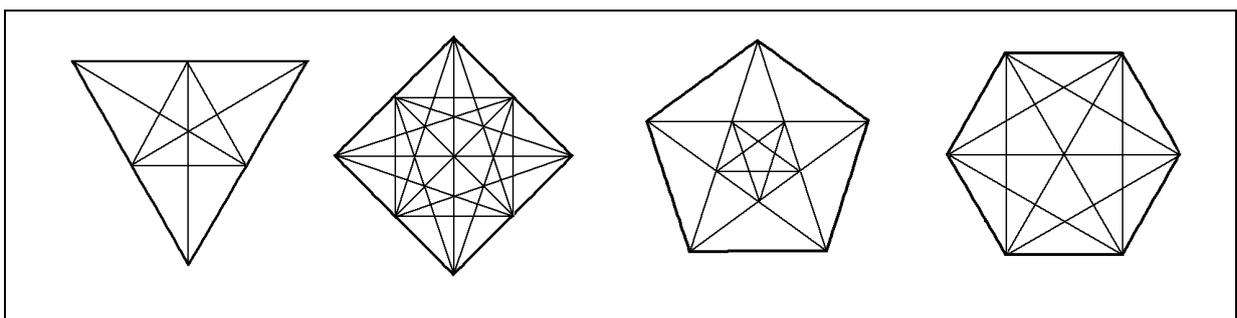


Рис.1. Структуризация правильных многоугольников

Одни из возможных вариантов пространственных интерпретаций правильных многоугольников выглядят следующим образом :

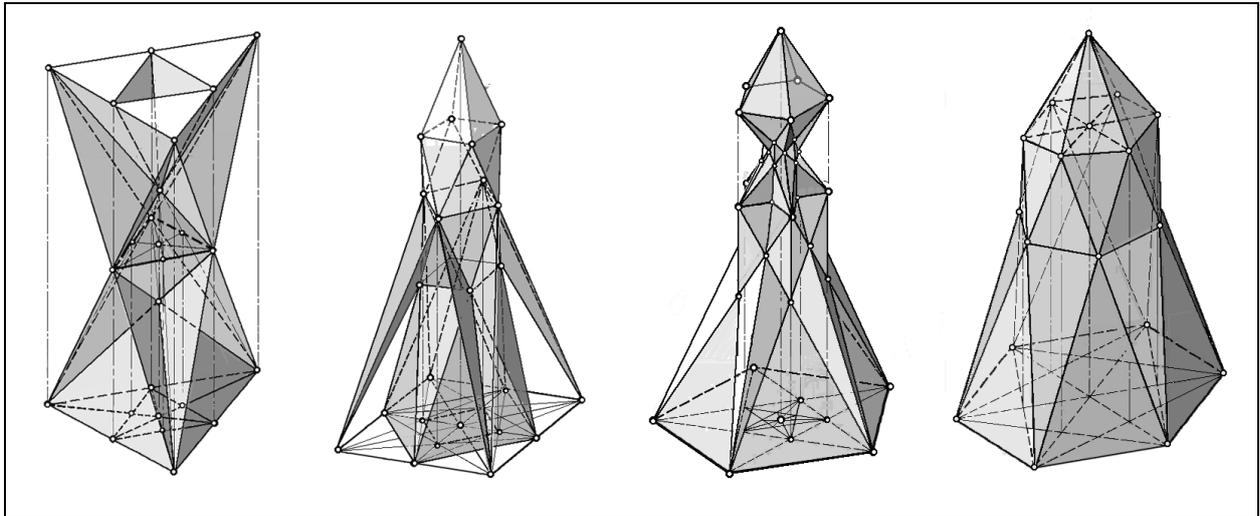


Рис.2. Пространственные интерпретации правильных (рис.1) многоугольников

Многовариантность процесса получения результата определяет напряженность работы конструктивной мысли студента-архитектора и стимулирует его желание получить наиболее оптимальное решение. Если он почувствовал удовлетворение от самостоятельно полученного интересного результата, то продолжает поиски пространственных аналогов иных плоских фигур, там самым продолжая развивать своё творческое начало.

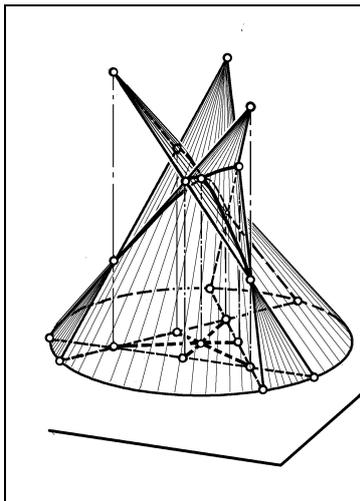


Рис.3. Основание -
-центровый овал

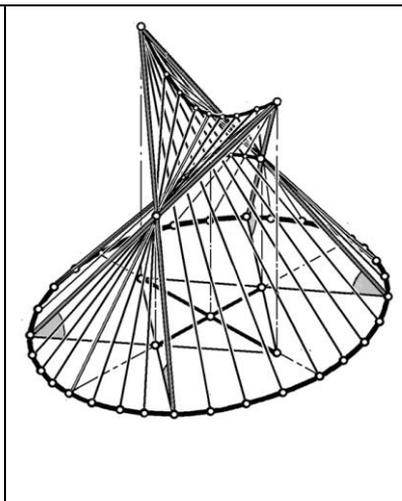


Рис.4. Линейный каркас
овального торса

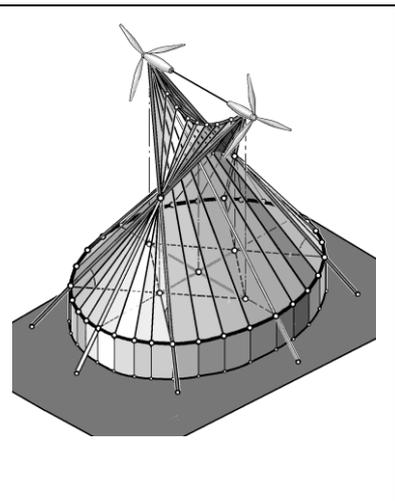


Рис.5. 4-центровый
овальный торс

Среди замкнутых плоских кривых линий большое число овалов, -
циркульных кривых с различным количеством центров, представляющих

собой результаты сопряжения, т.е., плавного перехода дуг окружностей различных радиусов друг в друга. В пространственном истолковании такие линии являются основаниями сопряженных между собой конических поверхностей, вершины которых проецируются в центры их сопряжения, а фрагментами оснований является их сопряженные дуги окружностей (рис.3-5).

Если углы правильных многоугольников скруглять, сопрягая дугами окружностей их стороны, то в пространственной интерпретации они будут участками конических поверхностей, сопрягающих плоские грани образуемых пирамид со скруглёнными рёбрами.

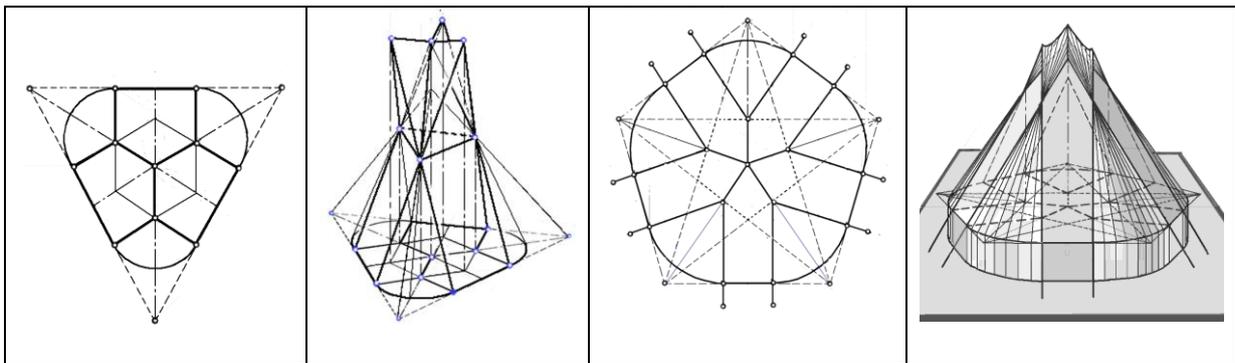


Рис.6. Треугольник со скруглёнными углами

Рис.7. Линейный каркас тетрапирамиды

Рис.8. Пятиугольник со скруглёнными углами

Рис.9. Общий вид пентапирамиды

Архитектурные объекты такой структуры, помимо эксклюзивной

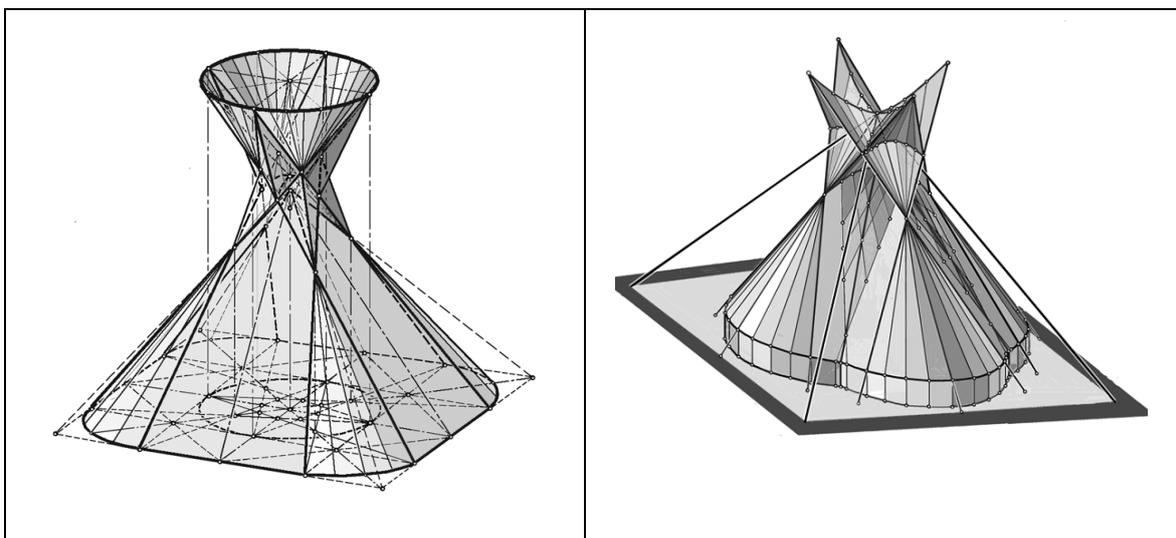


Рис.10. Квадрипирамида

Рис.11.Двойной овальный торс

дизайнерской формы, обладают простотой технологии их возведения, так как их линейный каркас состоит из соответствующих пар жестких пересекающихся стержней и жесткого контура плана со скруглёнными углами, а роль образующих сопрягающих конических поверхностей играют натянутые ванты. Благодаря лёгкости конструкции отпадает необходимость в мощных фундаментах, и обеспечиваются короткие сроки возведения.

Если исходной фигурой принять квадрат со скругленными углами, то дуги сопряжения станут основаниями конических поверхностей, а прямые линии между ними, - горизонтальными следами наклонных плоскостей, сопрягаемых между собой этими коническими поверхностями (рис.10). В итоге получается «квадропирамида», завершение верхней поли которой представляет собой окружность, состоящую из 4-х четвертей окружности нижней поли.

Нетрудно представить то большое многообразие двумерных графических конструкций (рис.11), у которых потенциально существуют трёхмерные аналоги, ждущие своего исследования. Прямолинейные структуры закономерных или произвольных многоугольников являются проекциями многогранных поверхностей различных вариантов, все алгебраические кривые линии различных порядков имеют свои эволюты как пространственные аналоги рёбер возврата порождаемых ими торсов, различного рода овалы порождают составные конические поверхности, плоские фигуры прямых и кривых линий, - составные поверхности конических поверхностей, сопряженных плоскостями и т.п. Другими словами, концептуальная идея о существовании у каждой плоской фигуры нескольких пространственных аналогов плодотворна как в творческом, так и в педагогическом плане, так как, с одной стороны, возбуждает интерес к нахождению этих аналогов, а с другой стороны, -

заставляет усиленно работать конструктивно-композиционную мысль студента по их поиску и тем самым постепенно преобразовывает её из обывательской в профессиональную.

Выводы: 1. Одно-многозначное соответствие между элементами моноизображения на плоскости и элементами евклидового пространства является основой создания как педагогической технологии развития проектного мышления студентов творческих специальностей, так и пока еще неразвитого направления в формообразовании новых объектов архитектуры и дизайна.

2. Практика архитектурного и дизайнерского проектирования нуждается в новых подходах к конструированию технологически простых, т.е., прямолинейчатых, но дизайнерски выразительных поверхностей и предлагаемая к реализации идея третьего измерения плоских фигур способна удовлетворить эту потребность.

Литература

1.Ткач Д.И., Кистол А.Д. Геометрия сопряженных конических поверхностей как дизайн-объектов. //Д.И.Ткач, А.Д.Кистол// Збірник наукових праць «Геометричне та комп'ютерне моделювання: енергозбереження, екологія, дизайн», Симферополь: - 2006.- С. 45 - 49.

1.Tkach D.I., Kistol A.D. Geometriya sopryazhennykh konicheskikh poverhnostey kak dizayn-obektov. //D.I.Tkach, A.D.Kistol// Zbirnik naukovih prats «Geometriche ta komp'yuterne modelyuvannya: energo-zberezhennya, ekologiya, dizayn», Simferopol: - 2006.- S. 45 - 49.

2. Ткач Д.И., Кістол А.Д. Просторова інтерпретація площинних графічних побудов . -/ Д.І.Ткач, А.Д.Кістол // . Наукові нотатки, Міжвузівський збірник (за напрямом «Інженерна механіка»), випуск №22, частина1, Луцьк: -2008. - С. 242-248.

2. Tkach D.I., Kistol A.D. Prostorova interpretatsiya ploschinnih grafichnih pobudov . -/ D.I.Tkach, A.D.Kistol // . Naukovi notatki, Mizhvuziv-

skiy zbirnik (za napryamom «Inzhenerna mehanika»), vipusk №22, chastina1, Lutsk: -2008. - S. 242-248.

3. Ткач Д.И., Кистол А.Д. Идея третьего измерения плоской фигуры как один из принципов формообразования дизайн-объектов./ Д.И.Ткач, А.Д.Кистол // Прикладная геометрия и инженерная графика, выпуск 85, - К.: 2010. С. 212 -216.

3. Tkach D.I., Kistol A.D. Ideya tretogo izmereniya ploskoy figury kak odin iz printsipov formoobrazovaniya dizayn-obektov./ D.I.Tkach, A.D.Kistol // Prikladnaya geometriya i inzhenernaya grafika, vypusk 85, - K.: 2010. S. 212 - 216.

4.Ткач Д.И., Кистол А.Д., Яровая Т.П. Золотые торсы как пространствен-ные проявления золотого сечения. / Д.И.Ткач, Кистол А.Д., Яровая Т.П.// Сборник научных трудов «Новини науки Придніпров'я», серия «Архитектура и градостроительство», часть III, Днепропетровск: -РИА «Днепр-VAL» -, 2006. – С. 48 – 54.

4.Tkach D.I., Kistol A.D., Yarovaya T.P. Zolotye torsy kak prostranstvennye proyavleniya zolotogo secheniya. / D.I.Tkach, Kistol A.D., Yarovaya T.P.// Sbornik nauchnyh trudov «Novini nauki Pridniprov'ya», seriya «Arhitektura i gradostroitelstvo», chast III, Dnepropetrovsk: -RIA «Dnepr-VAL» -, 2006. – S. 48 – 54.

5. Ткач Д.И., Кистол А.Д. Золотой овальный торс как концептуальная модель быстровозводимого вантового объекта с энергообеспечением от двух ветродвигателей./ Д. И.Ткач, А.Д.Кистол// Технічна естетика і дизайн, выпуск 9, - К: - 2011.- С.239 – 243.

5. Tkach D.I., Kistol A.D. Zolotoy ovalnyy tors kak kontseptualnaya model bystrovozvodimogo vantovogo obekta s energoobespecheniem ot dvuh vetrodvigateley./ D. I.Tkach, A.D.Kistol// Tehnichna estetika i dizayn, vypusk 9, - K: - 2011.- S.239 – 243.