

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВЫ

А.Д. Горovenko¹⁾, Хамдан Махамат Хамдан²⁾, Л.А. Горovenko³⁾

1) студентка академии архитектуры и искусств ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону, Россия, anna.dacmo@mail.ru

2) студент академии архитектуры и искусств ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г.Нджамена, Республика Чад, kinghamdan@gmail.com

3) к. техн. н., зав. кафедрой общенаучных дисциплин Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», lgorovenko@mail.ru

Аннотация: В данной статье мы рассмотрели некоторые способы построения перспективы математическими методами.

Ключевые слова: перспектива, построение перспективы, математические методы построения перспективы.

MATHEMATICAL METHODS OF CONSTRUCTING THE PROSPECTS

A.D. Gorovenko¹⁾, Hamdan Mahamat Hamdan²⁾, L.A. Gorovenko³⁾

1) student of the Academy of Architecture and Arts of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Southern Federal University” Rostov-on-Don, Russia. anna.dacmo@mail.ru

2) student of the Academy of Architecture and Arts of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Southern Federal University” N'djamena, Republic Of Chad, kinghamdan@gmail.com

3) Ph. D., associate Professor, Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”, city of Armavir, Russia, lgorovenko@mail.ru

Abstract: In this article we considered some methods of constructing the perspective with help of mathematical methods.

Key words: perspective, construction of perspective, mathematical methods for constructing perspectives.

Перспектива – это способ изображения объектов в пространстве на листе бумаги, в компьютерной графике и т.д. с учётом кажущегося

сокращения их размеров и цветовых особенностей, которые мы можем видеть в реальной жизни.

Люди не всегда считали, что на картине должна присутствовать перспектива. Именно символичный или повествовательный язык был важнее реалистичного изображения. Главной задачей художника являлось показать сюжет, усилить веру людей и призвать их к чему-либо, а создание шедевра было приятным дополнением к работе. В портрете художник, в первую очередь, старался показать нравственные качества изображаемого, для чего он мог приукрасить человека, дополнить его лицо новыми чертами или скрыть недостатки [1].

Первым в истории искусств на своих картинах перспективу стал изображать итальянский художник Джотто ди Бондоне, основоположник эпохи проторенессанса. Тогда и начало появляться современное понимание живописи. Художник, рассказывающий историю, должен был изобразить её правдиво, то есть теперь в портрете необходимо было показывать физическое сходство человека с его изображением. Теперь символы стали работать на художника, а не наоборот. Например, на протрете Св. Иосифа, где невозможно было показать физическое сходство, художник изображал его с цветущим посохом, чтобы человек на изображении был узнаваем. Однако, в изображении Данте Алигьери, описание внешности которого было известно, несхожесть портрета с реальностью допускалась.

С давних времён предметы, которые расположены дальше, изображались мельче тех, которые находились на переднем плане. Художники подчинялись этому закону, но из-за незнания сильно упрощали на своих работах то, что видели в жизни [2]. Считалось, что это связано с углом зрения, который уменьшался по мере отдаления предмета от наблюдателя (рисунок 1).

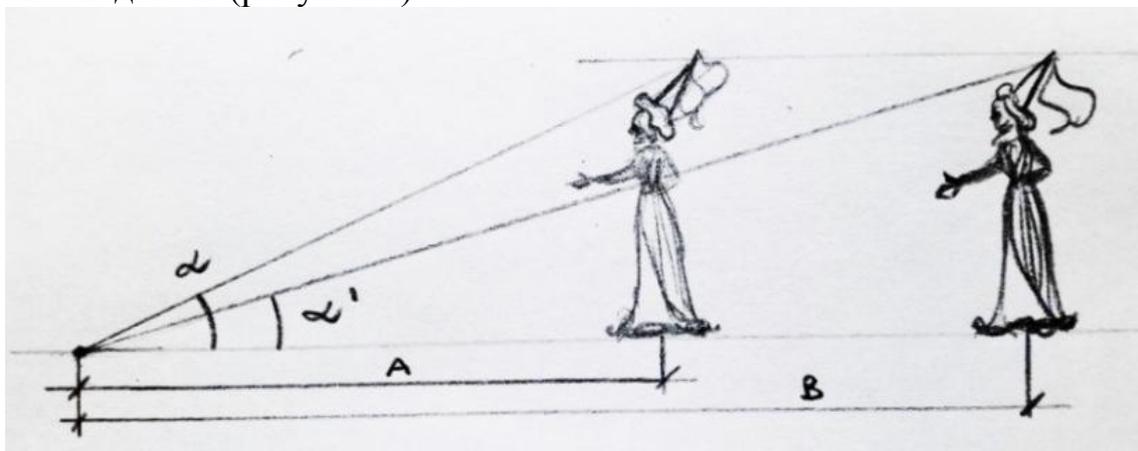


Рисунок 1 – Зависимость расстояния до наблюдаемого предмета от угла зрения

Кроме того, на уровне интуиции было понято, что параллельные линии пола в помещении должны сходиться в одной точке, так же как и линии потолка. Но при этом считалось, что две бесконечно удалённые точки отличались, и располагались на одной **вертикальной** прямой (рисунок 2).

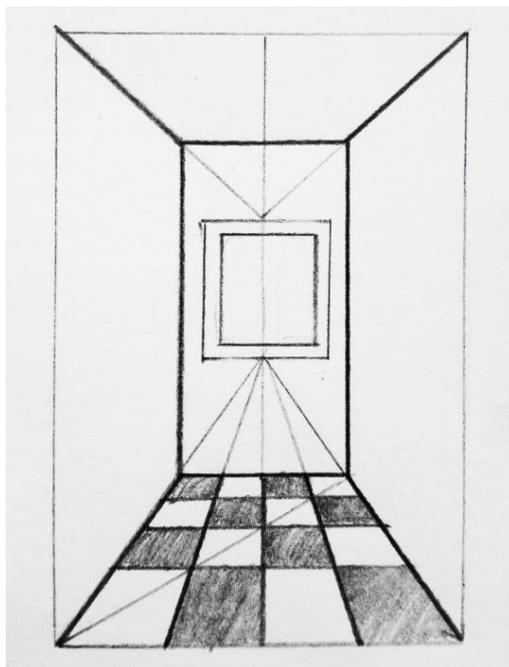


Рисунок 2 – Две точки схода, две линии горизонта

Примером подобного построения перспективы служит знаменитая Фреска Джотто ди Бондоне «Проповедь перед папой Гонорием III» (рисунок 3).



Рисунок 3 – Проповедь перед папой Гонорием III

Задача нашего исследования – изучить математический аппарат перспективных построений.

В основе математического метода построения перспективы лежит воображаемая пирамида. Её вершина – это глаза зрителя, а основание – видимый контур изображаемого предмета. Изображением в перспективе будет пересечение этой пирамиды с плоскостью изображения [2, 3].

Для того, чтобы изобразить на картинной плоскости π прямоугольник $ABCD$, расположенный на полу, так, как его видит наблюдатель P , при этом его глаз расположен на высоте r и на расстоянии d от картины, т.е. в точке O , надо построить пирамиду $OABCD$, которая пересечёт картинную плоскость π в точках $A'B'C'D'$ (рисунок 4). Трапеция $A'B'C'D'$ будет перспективным изображением прямоугольника $ABCD$.

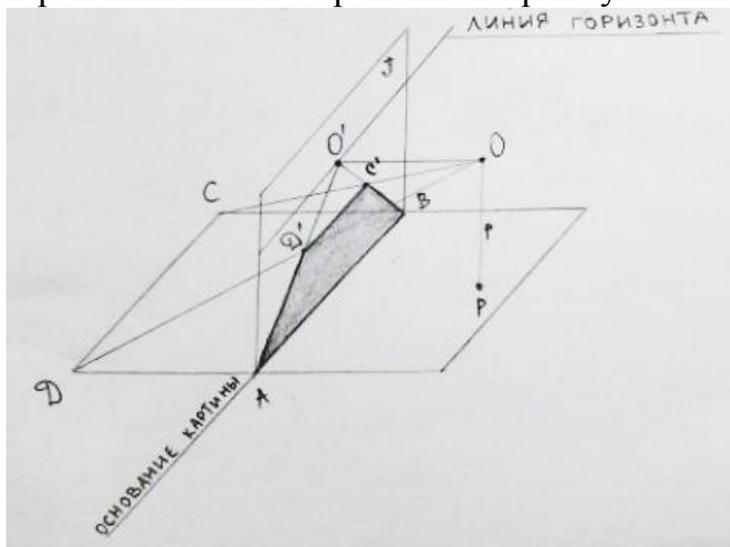


Рисунок 4 – Математический метод построения прямоугольника в перспективе

Перспективным изображением является проекция в точке O на часть бесконечной плоскости π , ограниченной краями картины.

Изображением произвольной точки D на картинной плоскости будет точка D' – точка пересечения плоскости π и линии, проведённой из точки зрения O в точку D .

Одним из первых математическое обоснование построения перспективы изложил Леон Баттиста Альберти, итальянский учёный, гуманист, писатель, один из зачинателей новой европейской архитектуры и ведущий теоретик искусства эпохи Возрождения. В своём трактате «О живописи» он писал: «Сначала там, где я должен сделать рисунок, я черчу четырёхугольник с прямыми углами такого размера, какого мне захочется, и принимаю его за открытое окно, откуда я разглядываю то, что на нём будет написано, и здесь же я определяю рост человека, нужный мне для

моей картины, и делю рост этого человека на три части, каждую из которых я для себя принимаю пропорциональной той мере, которая называется локтем».

Флорентийский локоть – величина, равная примерно 58,4см, то есть для Альберти средний рост человека был примерно 175см.

«Этими локтями я делю нижнюю лежащую линию четырёхугольника на столько частей, сколько он вмещает. Затем внутри этого четырёхугольника, там, где мне вздумается, я устанавливаю точку, которая занимала бы то место, куда ударяет центральный луч, и поэтому я называю эту точку центральной. Хорошо будет поместить эту точку над нижней лежащей линией четырёхугольника не выше роста того человека, которого мне предстоит написать, ибо таким образом, как зритель, так и видимые написанные вещи кажутся находящимися на одном уровне. Итак, поместив центральную точку, как я сказал, я провожу из неё прямые линии к каждому делению на лежащей внизу линии четырёхугольника. Эти проведённые линии показывают мне, каким образом изменяется каждое поперечное протяжение, как бы уходя в бесконечность» [1].

Для изображения поперечных линий в перспективе Альберти предлагал следующий алгоритм: нужно взять площадь, провести на ней прямую линию и разделить её на части, подобные тем, на которые разделена лежащая линия четырёхугольника (рисунок 5). Затем наверху поставить точку, на той же высоте от этой линии, на которой помещена в четырёхугольнике центральную точку над его нижней линией, и из этой точки я провести линии к каждому делению, обозначенному на первой линии.

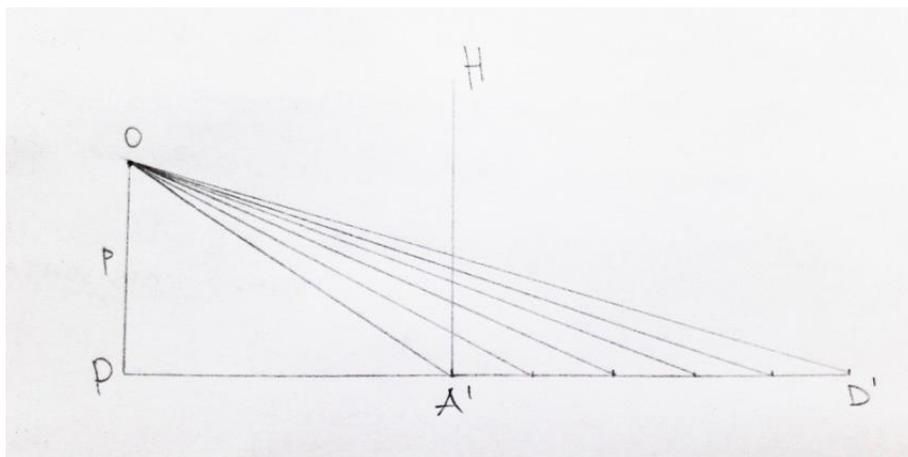


Рисунок 5 – Вспомогательный рисунок метода Альберти

Затем произвольно установить расстояние глаза от картины и провести, перпендикулярную линию, пересекающую любую встречную линию. Эта перпендикулярная линия при пересечении с другими линиями

даёт последовательность всех поперечных протяжений, и таким образом, в картине оказываются обозначенными все параллели, то есть квадратные локти пола (рисунок 6).

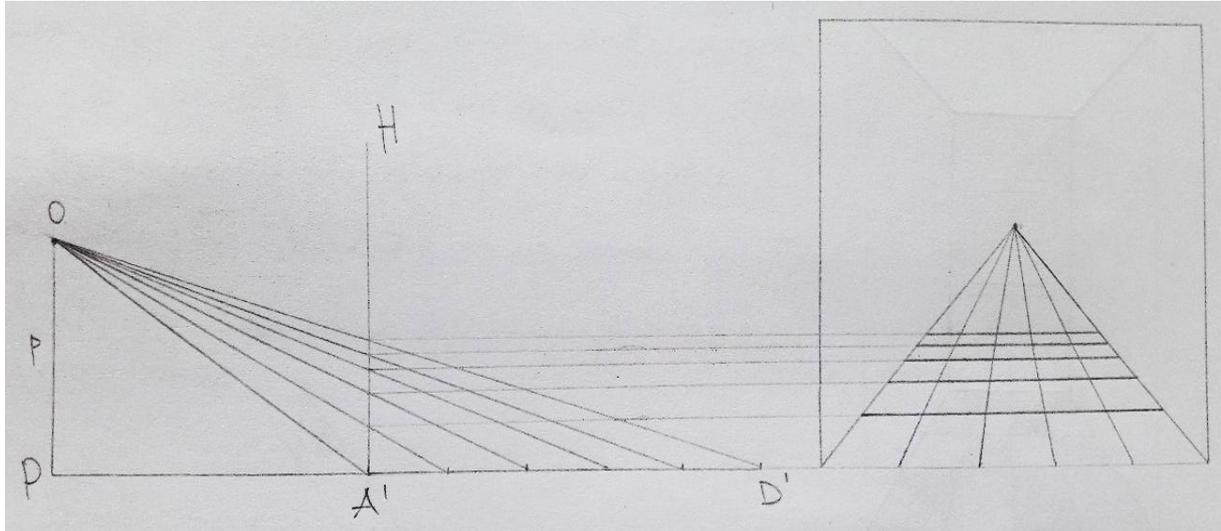


Рисунок 6 – Перенос разделения поперечных линий со вспомогательного рисунка на картину

А вот немецкий живописец, теоретик искусства Альбрехт Дюрер, изобрёл механические методы построения перспективы с использованием всевозможных устройств. Некоторые из таких устройств он изобразил на своих гравюрах (рисунки 7, 8 и 9).

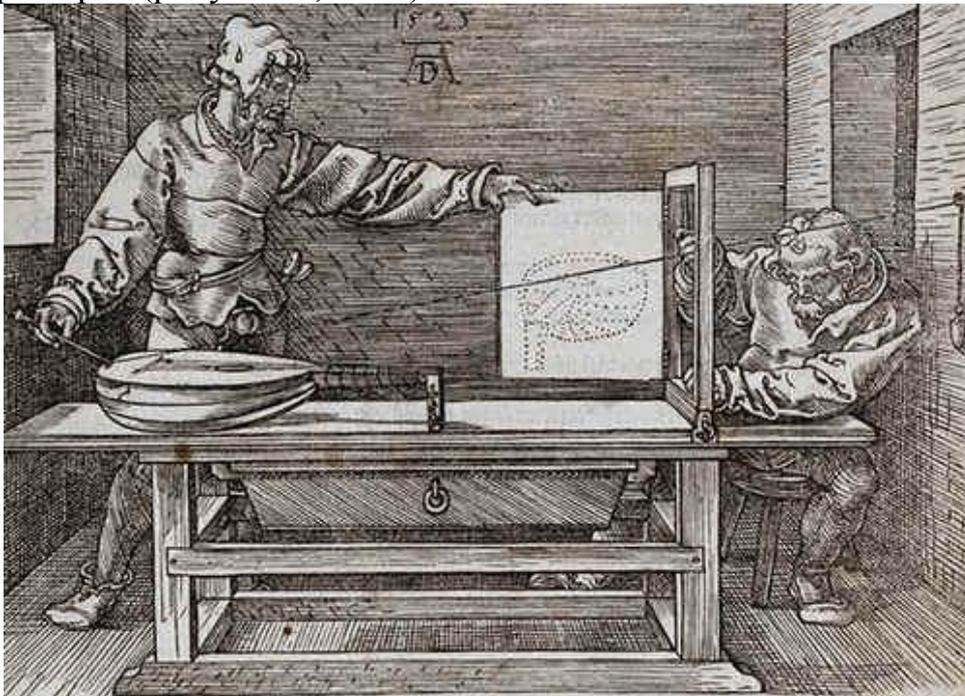


Рисунок 7 – Знаменитая гравюра А. Дюрера «Художник, рисующий лютню»

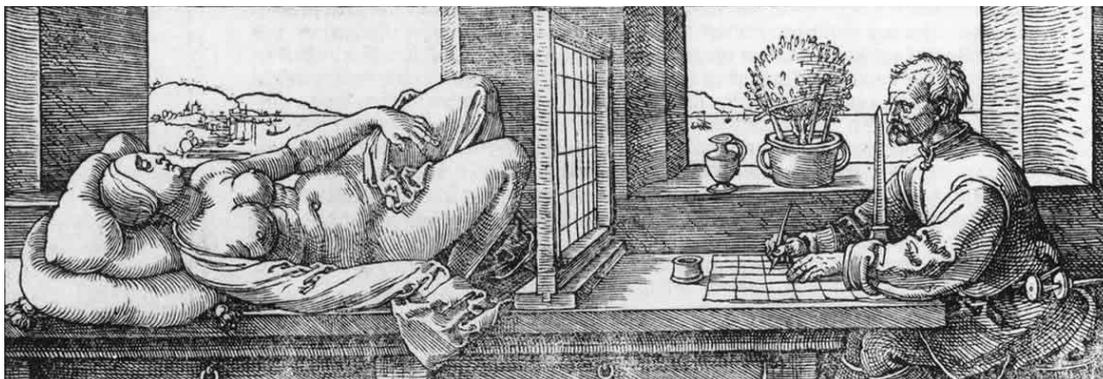


Рисунок 8 – Гравюра А. Дюрера «Техника рисования в ракурсе»

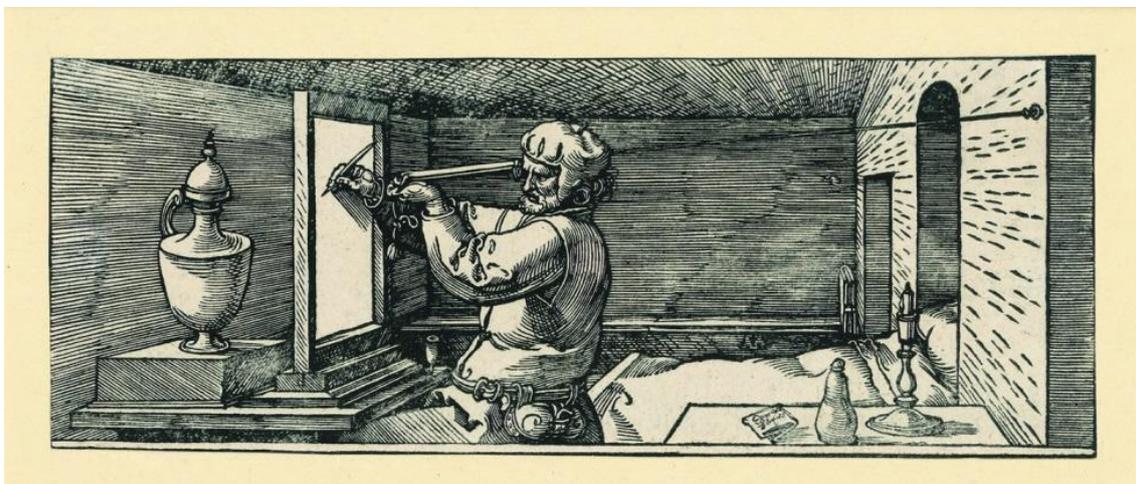


Рисунок 9 – Гравюра А. Дюрера «Художник, рисующий кувшин»

Таким образом, каждый художник выбирает свой метод построения перспективы, но очевидно, что начертательная геометрия предусматривает самые точные способы.

Список использованных источников:

1. Мир математики: в 40т. Т 16. Франсиско Мартин Касальдеррей. Обман чувств. Наука о перспективе./ Пер с исп. – М.: Де Агостини, 2014. – 176 с.
2. Горovenko Л.А., Гамм М.В. Расчёт поправок на перспективные искажения при проектировании зданий и сооружений // Сборник докладов победителей и лауреатов XXII студенческой научной конференции АМТИ. Армавир: ООО «Редакция газеты «Армавирский собеседник», подразделение Армавирская типография», 2016. – С. 70–73.
3. Калашникова О.Б., Горovenko Л.А. Использование оптических иллюзий в архитектуре и строительстве // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 5-3. С. 355-358.