

# К вопросу о проецировании

## On the question of projection

**Сальков Н.А.**

Канд. техн. наук, профессор кафедры архитектуры Московского государственного академического художественного института имени В.И. Сурикова  
e-mail: nikolaysalkov@mail.ru

**Salkov N.A.**

PhD in Engineering, Professor of the Department of architecture, Moscow State Academic Art Institute named after V. I. Surikov  
e-mail: nikolaysalkov@mail.ru

### **Аннотация**

В статье обсуждаются вопросы, связанные с самым началом начертательной геометрии, а именно – с процессом проецирования. Рассматриваются случаи, когда этого процесса не может быть при получении изображений: например, при разработке изобретений. Делается соответственный подбор примеров, а автор приходит к совершенно удивительному выводу.

**Ключевые слова:** начертательная геометрия, проецирование, высшее профессиональное образование, черчение.

### **Abstract**

The article discusses issues related to the very beginning of descriptive geometry, namely, the projection process. Cases are considered when this process cannot occur when obtaining images: for example, when developing inventions. An appropriate selection of examples is made, and the author comes to an absolutely amazing conclusion.

**Keywords:** descriptive geometry; projection; higher professional education; drawing.

Как получается изображение – об этом повествует начертательная геометрия [1; 5; 6], являющаяся собственно теорией их получения. Однако не все так просто. Метод начертательной геометрии – метод проекций – зачастую не проявляется в явном виде как это имеет место в фотоделе, в кино, в различных медицинских аппаратах: рентгеновских, ультразвуковых исследованиях и др. Очень часто метод проецирования проявляется опосредованно, и иногда даже можно усомниться в его присутствии.

Метод проецирования заключается в том, что через каждую точку геометрической фигуры – имеющегося объекта – проводятся проецирующие лучи, которые, пересекаясь с поверхностью проекций (плоскостью, цилиндром вращения, сферой и т.д.), дают проекции этих точек (их изображения), а совокупность всех проекций точек геометрической фигуры дает проекцию (изображение) этой фигуры.

Рассмотрим, что же получается на практике.

А на практике, кроме, как уже было сказано, в фотоделе и кино, никогда никто не проецирует какой-либо рассматриваемый объект на плоскость или другую поверхность.

Как действуют инженеры, технологи, архитекторы и другие творческие специалисты, чтобы получить чертеж того или иного объекта машиностроения, сооружения, изделия, изобретения? Или в других областях творчества? Все они

свои разработки представляют исключительно мысленно. Нельзя мысленный образ спроецировать непосредственно на лист бумаги или экран монитора. Да и в любом деле, например, в строительстве невозможно произвести непосредственное проецирование на небольшой по сравнению со строительным объектом просто-таки клочок бумаги.

Возьмем, например, Останкинскую телебашню. Даже сейчас, когда она имеется в натуре, невозможно непосредственно ортогонально спроецировать ее на плоскость. Как может поместиться 540 метров на бумаге, какой площадью в квадратных метрах должен быть этот «листочек»? Поэтому и существует масштабирование. Но масштабирование – это совсем не проецирование непосредственно, каковое имеет ввиду учебник по начертательной геометрии. Сфотографировать башню, получить ее перспективное изображение – это можно, стоит только подальше отойти с фотоаппаратом, чтобы башня вся поместилась на электронную матрицу или кадр на фотопленке, но это не даст ортогонального проецирования и на этой основе возможности выполнения рабочих чертежей, по которым можно будет построить башню, хоть перспектива и является одним из разделов начертательной геометрии.

Таким образом, Николай Васильевич Никитин, автор Останкинской телебашни, осуществлял свою задумку, применяя масштабирование, а это совсем не тот способ, который приводится на первых страницах каждого учебника начертательной геометрии: там, в учебниках все изображения получаются в масштабе 1:1 и только потом, не разъясняя, как это происходит, применяют масштабирование как само собой разумеющееся, хотя на самом деле происходит геометрическое преобразование: геометрическая фигура сначала теряет свои натуральные размеры и уменьшается или увеличивается, а потом уже мы ее проецируем на плоскость.

Но и это не все нюансы. Как Никитин все это проектировал, если башни-то в природе не существовало, что же проецировать? Парадокс: этого еще нет, но это уже спроецировано; башни нет, а чертежи ее уже есть. Совсем не так, как толкуют в учебниках. Как можно спроецировать несуществующее?

А если взять построение точки по ее координатам? Тоже ведь не совсем очевидная процедура, не соответствующая картинкам из учебников, когда точка уже задана в системе трех плоскостей проекций, и имеются проецирующие ортогональные лучи.

Давайте разбираться.

Мозг человека – замечательное изобретение природы, удивительный инструмент: если даже чего-то нет в природе, он – мозг человека – это что-то обязательно выдумает и представит себе как существующее. И это, существующее только в мыслях, в воображении, спроецирует на плоскость – опять-таки мысленно.

Так появляются все чертежи, так появляется абсолютно любое изображение, в основном, в результате формирования в головном мозге этого изображения. То есть, без непосредственного использования операции проецирования. Тем не менее, воображая себе мысленно то, что затем переносится на двумерный носитель, человек, осознанно или интуитивно, работает с проекционным аппаратом, хоть и не использует его в материальном виде, т.е. непосредственно. Мысленно – да, непосредственно – нет.

Так поступает любой инженер, любой изобретатель, любой художник, если не находится на пленэре. Даже писатель, описывая прелести природы, сначала представляет себе их мысленно. К слову сказать, все буквы имеют проекционный характер [3; 9]. Об этом позднее.

Таким образом, чтобы быть в полной мере созидателем, творцом, необходимо обладать как пространственным представлением, так и

пространственным воображением [2]. Напомню, что пространственное представление – это психический процесс [2], являющийся первой ступенью в творческом процессе, состоящий в создании определенного образа предмета или явления, ранее воздействовавшего на органы чувств человека. Так, рассматривая чертеж, можно представить сам объект мысленно. А пространственное воображение – это психический процесс, состоящий в создании новых образов на основе переработки прошлых восприятий. То есть пространственное воображение – это более высокий уровень мышления, позволяющий назвать человека созидателем, придумывать то, что еще не существует.

Начертательная геометрия развивает и то, и это: и пространственное представление, и пространственное воображение, особенно при участии студентов в местных и Российских олимпиадах [7]. Таким образом, начертательная геометрия готовит будущего инженера, технолога, архитектора и т.д. к творчеству. Скорее всего, именно поэтому начертательная геометрия в дореволюционной России (до 1917 г.) была одной из основных дисциплин реальных училищ, готовящих своих выпускников в технические вузы [4].

Хочу напомнить: начертательная геометрия – это наука, разрабатывающая и исследующая способы отображения одного пространства на другое. Именно **способы**, а не один-единственный способ, как считают многие, прочитавшие учебник по начертательной геометрии и имеющие представление только о единственном пучке проецирующих лучей, хоть он и является основным [1; 6] и по мнению проф. С.А. Фролова [9] присутствует всюду, где имеются изображения. Мы же с этим утверждением полностью согласны [3].

Поскольку проецирование (отображение одного пространства на другое) может вестись мысленно, то и результат этого отображения может получиться непредсказуемым. Одно дело, когда проектировщик-конструктор, архитектор, изобретатель выполняют отображения, получая чертежи и эскизы по четким правилам, закрепленным в ЕСКД и СПДС, и совсем другое, если за отображение существующего в их головах пространства берутся люди, очень эмоциональные и плохо знающие (или совсем не) правила выполнения чертежей. Тут можно получить до такой степени непонятное отображение чего-либо, что, кроме как абстракционизмом, назвать получившееся невозможно.

Например, на рис. 1 показано известное полотно знаменитого художника Василия Кандинского.



Рис. 1.

Вот кто, не знакомый с подобным течением в живописи, сможет ответить на простой вопрос: «Что здесь изображено?».

Никто не сможет, даже автор не смог, поскольку назвал сей шедевр «Композиция 5».

А возьмем другого «классика»: Пабло Пикассо с его живописью, образец которой представлен на рис. 2.



Рис. 2.

Что или кто изображен на этом полотне? И что он (она, оно) делает? Кошка на руках у джинна? Или женщина с кошкой и опять же на руках у джинна, дегустирующие втроем абсент?

Можно сделать печальный вывод о том, что для некоторых художников психический процесс под названием пространственное воображение оказался непосильным для неокрепшей (или подорванной) психики.

Рассматривая любые изображения, включая буквы, иероглифы, клинопись, на чертежах, на рисунках, на картинах и в любом тексте, можно увидеть, что все они состоят из определенного набора точек, линий и отсеков поверхностей без исключения. То есть всё, что можно увидеть на двумерном носителе, имеет единую природу. Кстати, буквы первоначально были рисунками [8] и только со временем превратились в соответствующие знаки. На рис. 3 показано превращение изображения быка (алефа) в первую букву сначала финикийского, а затем – греческого, латинского и русского алфавитов.

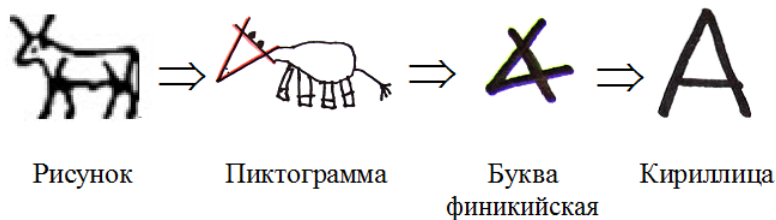


Рис. 3.

Достаточно сказать, что любые, не оригинальные, т.е., не являющиеся прообразами фигуры, являются образами, другими словами – моделями – в том или ином приближении к оригиналу.

Опираясь на мнения уже ушедших от нас классиков прикладной геометрии (Н.Н. Рыжова, С.А. Фролова, Н.А. Соболева, Н.Ф. Четверухина, В.С. Левицкого,

А.М. Тевлина, В.Е. Михайленко, А.Л. Подгорного, А.В. Бубенникова, В.А. Пеклича и мн. др.), повторю уже высказанное нами однажды суждение [3]:

**«Как только кто-то берет в руки карандаш, ручку, кисть, резец, прибор для выжигания, компьютер, планшет – он всегда, вольно или невольно будет заниматься начертательной геометрией, независимо от того, хочется ему это или нет».**

### Литература

1. *Гордон В.О.* Курс начертательной геометрии [Текст] / В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский. — М.: Наука, 1977. — 368 с.
2. 17. *Рыжов Н.Н.* Начертательная геометрия (понятия, их определения и пояснения) [Текст] / Н.Н. Рыжов. — М.: Изд-во МАДИ, 1993. — 60 с.
3. 23. *Сальков Н.А.* Истоки становления начертательной геометрии [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2021. — Т. 9. — № 3. — С. 3–11. — DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-3-3-11.
4. 96. *Сальков Н.А.* Начертательная геометрия до 1917 года [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2013. — Т. 1. — № 2. — С. 18–20. — DOI: 10.12737/780.
5. *Сальков Н.А.* Начертательная геометрия: базовый курс [Текст]: Учеб. пособие. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 184 с.
6. 30. *Сальков Н.А.* Начертательная геометрия — теория изображений [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2016. — Т. 4. — № 4. — С. 41–47. — DOI: 10.12737/22842.
7. 98. *Сальков Н.А.* Олимпиады по начертательной геометрии как катализатор эвристического мышления [Текст] / Н.А. Сальков [и др.] // Геометрия и графика. — 2017. — Т. 5. — № 2. — С. 93–101. — DOI: 10.12737/article\_5953f3767ble80.12067677.
8. 32. *Соболев Н.А.* Общая теория изображений. — М.: Издательство «Архитектура-С», 2004. — 672 с.
9. 37. *Фролов С.А.* В поисках начала: Рассказы о начертат. геометрии [Текст] / С.А. Фролов, М.В. Покровская. — Мн.: Выш. школа, 1985. — 189 с.