

УДК 378.2

С. Н. Торгашина, О. Г. Чеснокова, М. Д. Журбенко, В. И. Карапузов

Волгоградский государственный технический университет

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АНАЛОГОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ-АРХИТЕКТОРОВ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Поднимаются вопросы, направленные на прогресс творческой интуиции проектировщика, архитектора, творческого специалиста в рамках создания объемно-планировочных решений. Формирование творческой концепции на основе понимания положения объекта и взаимосвязи его частей в пространстве. Понимание сути ортогональных изображений, преобразование их в пространственную модель — эта способность обусловлена знанием инструментов создания объекта. Чтобы визуализировать архитектурную концепцию и создать дизайн-документ, необходимо выполнять изображение графически. В данном случае изображение — это средство создания и визуализации формы на плоскости. В результате развития творческой компетенции у студентов-архитекторов рисунок становится предварительным этапом технической и архитектурной графики, информационным средством, которое изображает геометрические объекты и воспроизводит идеи архитекторов в будущие архитектурные концепции.

Ключевые слова: чертеж, архитектурная графика, отображение, геометрический объект, сооружение, графический прием, аналог, плоскость, визуализация.

Проектирование по аналогии — это первый этап процесса проектирования, называемый предпроектным анализом. В ходе предпроектного анализа исследуются аналоговые образцы. Подобный подход является эффективным инструментом для эскизного решения темы проекта. В этом случае выявляются социальные, экономические и технологические потребности и проводится их комплексная оценка.

Создание нового объекта как концептуальной модели в соответствии с предложенным студенту заданием на проектирование ведется по двум основным направлениям.

Первое направление включает в себя анализ содержательной части. Производится подбор необходимых функций объекта и его частей, их сочетаний между собой. На этом этапе необходимо устранить выявленные противоречия и взаимоисключения в формируемой структуре архитектурной концепции. Второе направление — это создание формы, базирующейся на известных законах композиции. Предварительный анализ функционального состава объекта определяет его композиционную структуру. Структура объекта диктует его конструктивные, технологические, технические параметры и базовую практичность.

Законы композиции формируют современную и актуальную эстетику. Анализ полученной композиции создает каркас архитектурной концепции для конкретного типа создаваемого объекта. Сочетание функционального и композиционного анализа обеспечивает уникальный результат, базирующийся на обзоре предыстории предмета исследования.

Согласно Ле Корбюзье, «геометрические формы до сих пор являются грамматикой архитектора» [1]. Для создания уникальной формы и нового современного образа архитектор использует сочетание сложных и многообраз-

ных геометрических поверхностей [2—19]. Профессиональная деятельность архитектора требует основательного предваряющего идею графического образования. Рисование, чтение чертежей, умение анализировать сочетание форм, их взаиморасположение и взаимосвязь, а также пространственное мышление формирует архитектора-профессионала [2, 18, 19].

Важной составляющей базового образования архитектора является подготовка в области начертательной геометрии и графики. Компетенция в данной дисциплине формирует творческую интуицию будущего профессионала [3]. Важным аспектом формообразования создаваемых художественных сред является геометрическое их восприятие, обеспечивающее эмоциональную и визуальную гармонию сочетания изображений окружающей среды [1].

Распознавание пространственной модели здания, ее преобразование с точки зрения архитектурного образования является базовой компетентностью.

Способность трансформировать 2d-изображения в 3d-модели и наоборот обусловлена знанием инструментов создания объекта. Чтобы визуализировать архитектурную концепцию и создать дизайн-документ, нет необходимости выполнять изображение графически.

В данном случае изображение — это средство создания и визуализации формы на плоскости. В результате мышления архитекторов (студентов, изучающих архитектуру) рисунок является примером технической и архитектурной графики, информационным средством, которое изображает геометрические объекты и обозначает идеи архитекторов и будущие архитектурные концепции [4].

Воспроизведение зданий с использованием ортогональных и перспективных проекций рассматривается на курсе начертательной геометрии и инженерной графики.

Анализ аналогов имеет большое значение при разработке архитектурных планов. Целью изучения аналогии является приобретение знаний, необходимых для проектирования без прямого подражания или имитации, и усовершенствование плана строительства на основе существующего опыта проектирования и строительства. Изучение аналогии состоит из следующих этапов: постановка цели изучения аналогов, определение границ поиска, поиск аналогов, описание аналогов, анализ аналогов, презентация аналогов.

Важно иметь четкое представление о цели изучения аналогов. Это связано с тем, что все последующее, включая выбор случая, зависит от конкретного случая. Цель состоит в том, чтобы узнать социальные и функциональные программы предмета, представляющего интерес для автора, особенно если предмет сложный или незнакомый автору. В некоторых случаях примеры могут быть использованы для разъяснения принципов городского планирования, таких как расположение и композиция объекта, его количественные, пространственные, композиционные, художественные методы, а также используемые конструкции и материалы.

Так, если автор впервые проектирует здание, необходимо знать, для чего предназначено здание, что делается внутри, чем занимаются люди, как связана функциональная планировка и пространственная композиция [5, 6].

Определение границ информационного поиска означает, прежде всего, уточнение того, что считать аналогом. Поликлиника есть поликлиника, бутик есть бутик, и на первый взгляд это — функциональная концепция, и теория

понятна. Однако, будь то магазин или офисное здание, если есть пример, как организовать доступ к подземной парковке при проектировании сложного выставочного центра в многолюдном городе, автору было бы проще. При проектировании туристического комплекса за пределами морского побережья или на берегу моря ни один разумный исследователь не проигнорирует пример использования других типов зданий (жилых, развлекательных, культурных, увеселительных) на прилегающих территориях [7, 16, 20—26].

В процессе поиска аналогии необходимо объединить чертежи (фотографии) и дизайнерские чертежи (генеральные планы, поэтажные планы, поперечные сечения, фасады, подробные чертежи), фактические данные (местоположение, масштаб, стоимость и т. д.) и пояснительный текст (история проектирования, цель проектирования, концепция проекта и т. д.), определить источники, предоставляющие наиболее специализированную информацию. Сегодня наиболее подходящую и подробную информацию можно найти в базе данных архитектурных специальностей и на сайте строительного портала. Найденные аналоги должны храниться в системе, спроектированной таким образом, чтобы быть простыми в использовании.

Для облегчения сравнения полезно описывать похожие объекты по одной схеме. Например: название объекта, местоположение, год постройки (проектирования), автор, заказчик, краткое описание концепции проекта, базовые ТЭП (площадь, мощность, стоимость) и т. д. Также стоит записать информацию о чертежах, такую как концептуальные модели, ситуационные планы, генеральные планы, поэтажные планы, поперечные сечения, фасады и детали.

Аналоговый анализ — это изучение характеристик соответствующих аспектов архитектурного решения в рамках конкретного проекта. Например, сравнение модели объемного пространства (с использованием осевой геометрии и поперечного сечения), модели функциональной планировки (цветовые описания функций) и структуры моделей дает более точный результат. Лучший пример анализа использует для этой цели свою собственную структуру, основанную на доступных конструкторских материалах [8—15, 20—22].

Аналоговое представление снабжено справочной информацией и аналитическим материалом, которые должны быть объединены в наглядной форме. Возможны также другие методы представления. Если для анализа аналогичных материалов используется определенный метод, можно представить модель для сравнительного представления. Преимущество заключается в компактности, а на одной странице можно сравнить несколько примеров. Недостатком является то, что описание языка отделено от графического материала [17, 18, 20].

В устоявшемся классическом архитектурном образовании дисциплины начертательная геометрия и графика являются обязательными предметами. То же самое относится и к другим профессиональным учебным заведениям, но с точки зрения академического содержания акцент делается на основных примитивах, таких как композиция штрихов, классическая пространственная перспектива [15]. Это изменение влияет на способность студентов осваивать графические приемы для визуализации создаваемых архитектурных концепций [10—15, 20, 21].

Важно определить фигуры как элементы окружающего пространства и путем формирования единой модели преобразовать их, разделив свет и тень

при помощи таких инструментов инженерной графики как ортогональная проекция, осевая геометрия и перспективная проекция. Таким образом осуществляется формирование архитектуры, основанной на геометрии, путем ее графического представления [12—14, 20].

Начертательная геометрия и инженерная графика — это наука о том, как создаются изображения [21, 22]. В дальнейшем она помогает применить полученные знания в практической сфере [16, 24].

Инженерная графика использует такие инструменты как точки, линии и грани (плоскости). Эти примитивы составляют пространственные формы [18]. Из простых форм по законам композиции формируются объекты архитектуры [19].

Инженерная графика и начертательная геометрия изучает следующие задачи:

- формирование различных фигур и объектов в пространстве;
- классификация фигур по различным принципам и законам;
- создание сложных моделей на основе взаимодействия простых фигур;
- создание комплексных объемов (сочетание простых фигур);
- выявление основных принципов вычерчивания форм и их элементов на чертеже;
- уточнения требуемых размеров фигур;
- принципы отображения созданных фигур на заданных плоскостях;
- нахождение значений отрезков и конкретных точек на плоскости;
- определение положения заданных примитивов по отношению к разным плоскостям;
- измерение расстояний и углов в двух- и трехмерном пространстве;
- оптимизация взаимного расположения пространственных элементов для улучшения композиционных задач [15].

Решение этих задач составляет основу предмета под названием «Начертательная геометрия и компьютерная графика» в архитектурно-строительном образовании.

Теоретические основы этих дисциплин, изучаемые на 1-м курсе университета, и последующее практическое применение, включая изучение блока дисциплин компьютерной графики, способствуют формированию объемно-пространственного мышления будущих архитекторов [7].

Использование метода проектного аналога реализует стратегию обучения, оптимизирует педагогический процесс в контексте архитектурной специальности. Этот педагогический процесс, благодаря унификации его содержательной и процедурной составляющих, стал аналогией проектной деятельности, т. е. алгоритмом проектной деятельности [7].

В образовательном процессе, направленном на воспроизведение профессии с точки зрения геометрии и визуализации архитектурных форм, проект рассматривается начертательной геометрией и графическим образованием как представляющий дизайнерскую концепцию объекта в архитектурной практике [7].

При выполнении студентами форм архитектурного проектирования они решают дизайнерские задачи, аналогичные реальным проектам, посредством моделирования, создания чертежей, компьютерной помощи, использования методов поиска, консультирования, обсуждения, подготовки презентаций и т. д.

Эскизирование, изучаемое студентами, есть часть графического моделирования проекта. Эскизный дизайн включает в себя выполнение и разработку предварительных эскизов, художественных зарисовок, технических набросков и рабочих эскизов [14].

Графическая проработка предварительного эскиза, поиск и анализ вариантов и сочетаний ведут к решению поставленной задачи. Эскизирование проводится параллельно с накоплением информации, раскрывая тему авторской идеи.

Существует два основных типа рабочих эскизов:

- эскизный рисунок — нарисованное изображение, без учета масштаба и деталей;
- рабочий план — концептуальная идея, определяющая количество технических эскизов и изменений, необходимых для полной доработки объекта.

Выводы

Студентам-архитекторам необходимо научиться моделировать пространство и максимально четко выражать его элементы. Начертательная геометрия и инженерная графика формируют эти компетенции. Поставленная цель достигается за счет использования методов теневой и перспективной проекции, которые играют важную роль в обучении основам визуализации и идеям. Методологические возможности дисциплины «Начертательная геометрия и графика», в т. ч. раздела «Перспектива пространства», в освоении «метода архитектора» позволяют приблизить автора к будущей практической деятельности [14].

При профессиональном изучении начертательной геометрии аналоговый метод основан на прояснении взаимосвязи между абстрактными теоретическими концепциями и практическими приложениями в контексте реальной образовательной и профессиональной архитектурной деятельности. Студенты, обученные основам начертательной геометрии, могут легко приобрести теоретические знания и найти их связь с реальной деятельностью архитектора, т. е. с реальным процессом проектирования [7].

Результатом изучения студентами архитектурного факультета курса начертательной геометрии и графики является формирование понятия о геометрических фигурах, способность передавать особенности форм в окружающем пространстве, применять их для визуализации будущих объектов. Это важнейшая составляющая профессиональной компетентности архитектора, влияющая на стратегическое планирование основных направлений образовательной деятельности будущего зодчего.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Данченко Л. В., Туктамышев Н. К. Технологическая схема применения модифицированного проектно-аналогового метода обучения в архитектурно-строительном вузе // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 2. С. 72.
2. Noam R. A neglected and ambitious topic central to practice, education and research Architecture and its ethical dilemmas // Architectural Research Quarterly. 2003. Vol. 7. Iss. 3/4. Pp. 203—207.
3. Stephen F. A Primitive exchange: on rhetoric and architectural symbol // Architectural Research Quarterly. 2004. Vol. 8. Pp. 39—47.
4. Андреева В. В. Применение метода «цветовых ассоциаций» для обучения студентов направления дизайна костюма основам цветоведения // Материалы всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием. 2023. Чебоксары, 2023. С. 92—96.

5. *Лисенкова Ю. В.* Применение метода композиционного анализа на начальном этапе обучения основам архитектурного проектирования // Преподаватель года 2020: сб-к статей междунаро. науч.-метод. конкурса. 2020. С. 202—213.
6. *Свирская Т. А.* Пути использования компьютерных технологий при реставрации памятников архитектуры // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В: Прикладные науки. Строительство. 2007. № 12. С. 17—24.
7. *Данченко Л. В., Туктамышев Н. К.* Стратегическое практическое применение модифицированного проектно-аналогового метода обучения начертательной геометрии и графике студентов-архитекторов // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 9—2. С. 279—282.
8. *Bradley S.* Architectural models: material, intellectual, spiritual // *Architectural Research Quarterly*. 2005. Vol. 9. Pp. 265—272.
9. *Winters E.* Architecture, meaning and significance // *University of Westminster*. 1996. Vol. 1. Pp. 39—47
10. *Tozer W.* A theory of making: methodology and process in architectural practice // *Architectural Research Quarterly*. 2008. Vol. 12. Pp. 134—148.
11. *Duany A.* Ad majorem gloria me: order out of the chaos of architectural education // *Architectural Research Quarterly*. 2001. Vol. 5. Pp. 105—106.
12. *Williams A.* Architectural modelling as a form of research // *Architectural Research Quarterly*. 2002. Vol. 6. Pp. 337—347.
13. *Rendell J.* Architectural research and disciplinarity // *Architectural Research Quarterly*. 2004. Vol. 8. Pp. 141—147.
14. *Федчун Д. О., Глуцкий Р. Е.* Сравнительный анализ методов параметрического, информационного и генеративного архитектурного проектирования // Вестник Инженерной школы Дальневосточного федерального университета. 2018. № 1. С. 103 — 115.
15. *Торгашина С. Н., Ермилова Н. Ю., Панов Д. Б., Чеснокова О. Г.* Роль профессиональной переподготовки преподавателя в методическом обеспечении учебного процесса // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2024. Вып. 1(94). С. 338—346.
16. *Горетый В. В., Дмитрик В. Е.* Инженерная компьютерная графика как средство развития творческих способностей // Наука сегодня: теоретические и практические аспекты: материалы междунаро. науч.-практ. конф. 2016. С. 98—99.
17. *Дроботов В. И., Емельянова О. Е.* Некоторые аспекты совершенствования архитектурного образования // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2021. Вып. 2(83). С. 248—264.
18. *Колышев Ю. Б.* Формирование творческой личности будущего архитектора и дизайнера на основе потенциала художественной подготовки // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2021. Вып. 2(83). С. 239—247.
19. *Мошинова Г. Н., Мелкозерова Л. Я., Каменских Л. В.* Информационно-образовательная деятельность в учебном процессе по дисциплинам: инженерная графика и компьютерная графика // Инновации в технологиях и образовании : сб-к статей VIII междунаро. науч.-практ. конференции. 2015. Ч. 4. С. 196—200.
20. *Колышев Ю. Б.* Рисунок в архитектурном образовании: теоретико-понятийный аспект // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2023. Вып. 3-4(92). С. 263—273.
21. *Григорьева О. П.* Педагогико-психологический подход к преподаванию дисциплин «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Инженерная графика», «Инженерная и компьютерная графика» // Наука и образование в Арктическом регионе : материалы междунаро. науч.-практ. конф. 2019. Мурманск : Мурманский государственный технический университет, 2019. С. 130—134.
22. *Торгашина С. Н., Ерещенко Т. В., Ермилова Н. Ю., Панов Д. Б.* Формирование профессиональных компетенций в контексте междисциплинарных связей // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2023. Вып. 5(93). С. 232—239.
23. *Матовников С. А., Мамышева С. А.* Приемы использования оптических иллюзий в интерьере // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2022. Вып. 1(86). С. 293—303.

24. Кострюков А. В., Павлов С. И., Семагина Ю. В. Инженерная графика — основа подготовки специалистов направления строительства // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы всероссийской науч.-метод. конф. 2016. Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. С. 573—576.

25. Торгашина С. Н., Ереценко Т. В., Косовцев В. Д., Чернобай Е. А. Междисциплинарные связи // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2022. Вып. 1(86). С. 348—356.

26. Абрамян С. Г., Бурлаченко О. В., Оганесян О. В., Бурлаченко А. О. BIM-технологии в строительстве: функции, развитие и опыт применения // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2021. Вып. 1(82). С. 323—332.

© Торгашина С. Н., Чеснокова О. Г., Журбенко М. Д., Карапузов В. И., 2024

Поступила в редакцию
в июне 2024 г.

Ссылка для цитирования:

Торгашина С. Н., Чеснокова О. Г., Журбенко М. Д., Карапузов В. И. Применение методов аналогового проектирования для обучения студентов-архитекторов начертательной геометрии и инженерной графике // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2024. Вып. 3(96). С. 301—308. DOI: 10.35211/18154360_2024_3_301.

Об авторах:

Торгашина Светлана Николаевна — канд. техн. наук, доц., Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Россия, г. Волгоград, 400074, ул. Академическая, 1

Чеснокова Оксана Геннадьевна — доц. каф. архитектуры зданий и сооружений, Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1; oxxhapa72@yandex.ru

Журбенко Марина Дмитриевна — студентка, Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1; marina970504@yandex.ru

Карапузов Владислав Игоревич — студент, Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1; vladisllovekrpz@yandex.ru

**Svetlana N. Torgashina, Oksana G. Chesnokova, Marina D. Zhurbenko,
Vladislav I. Karapuzov**

Volgograd State Technical University

APPLICATION OF ANALOG DESIGN METHODS FOR TEACHING ARCHITECTURAL STUDENTS DESCRIPTIVE GEOMETRY AND ENGINEERING GRAPHICS

The article raises issues aimed at improving the creative intuition of a designer, architect and creative specialist in the framework of creating spatial planning solutions. The formation of a creative concept is based on understanding the position of an object and the relationship of its parts in space. Understanding the essence of orthogonal images, the ability to transform them into a spatial model is due to the knowledge of tools for creating an object. In order to visualize the architectural concept and create a design document, it is necessary to execute the image graphically. In this case, an image is a means of creating and visualizing a shape on a plane. As a result of the development of creative competence among architectural students, drawing becomes a preliminary stage of technical and architectural graphics, an informational tool that creates geometric objects and reproduces the ideas of architects in future architectural concepts.

Key words: drawing, architectural graphics, cartography, geometric object, structure, graphic technique, analog, plane, visualization.

For citation:

Torgashina S. N., Chesnokova O. G., Zhurbenko M. D., Karapuzov V. I. [Application of analog design methods for teaching architectural students descriptive geometry and engineering graphics]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arhitektura* [Bulletin of Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Civil Engineering and Architecture], 2024, iss. 3, pp. 301—308. DOI: 10.35211/18154360_2024_3_301.

About authors:

Svetlana N. Torgashina — Candidate of Engineering Sciences, Docent, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russian Federation

Oksana G. Chesnokova — Docent of Architecture of Buildings and Constructions Department, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russian Federation; oxxxana72@yandex.ru

Marina D. Zhurbenko — Student, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russian Federation; marina970504@yandex.ru

Vladislav I. Karapuzov — Student, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russian Federation; vladislovekrpz@yandex.ru