

УДК 378:72

УРОВНИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ПРОЕКТНОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩЕГО АРХИТЕКТОРА

Данченко Л.В., Туктамышов Н.К.

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», Казань,
e-mail: info@kgasu.ru

В связи с расширением проектных возможностей архитектора, мобильностью самого архитектора, глобальностью его творчества возникает проблема формирования пространственно-проектного мышления, его уровней и структурирования. Графические пакеты информационных технологий визуализируют концепцию в виде чертежа, однако идея формообразования принадлежит архитектору и требует от будущего архитектора необходимых знаний по теории формообразования. Целью исследования является рассмотрение геометро-графической подготовки не только как изучение процесса визуализации предметов окружающей среды, но, прежде всего, как процесс мыслительной деятельности будущих архитекторов по созданию геометрически обоснованной формы и ее отображения. Объектом и предметом исследования является геометро-графическая подготовка студентов архитектурных направлений. Последовательность исследования: определение понятия пространственно-проектного мышления в контексте геометро-графической подготовки будущих архитекторов, ее практической направленности; выявление уровней пространственно-проектного мышления и его взаимосвязи с модифицированным проектно-аналоговым методом. Работа носит теоретический характер, методология исследования опирается на деятельностный и контекстный подходы в обучении, а также на практическую составляющую профессиональной деятельности архитектора, содержание которой нацелено на создание проекта архитектурного сооружения как отражения окружающей действительности в форме целостной объемно-пространственной структуры.

Ключевые слова: пространственное и проектное мышление, формообразование, архитектурное проектирование, начертательная геометрия, геометро-графическая подготовка, уровень

LEVELS OF SPATIAL-DESIGN THINKING OF THE FUTURE ARCHITECT

Danchenko L.V., Tuktamyshev N.K.

Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, e-mail: info@kgasu.ru

Due to the expansion of the design capabilities of the architect, mobility of the architect, globality of his work arises the problem of the formation of spatial design thinking, its levels and structuring. Graphic packages of information technologies visualize the concept in the form of drawings, but the idea of shaping belongs to the architect and requires from the future architect the necessary knowledge of the theory of shaping. The aim of the study is to consider the geometric-graphic training not only as a study of the process of visualization of environmental objects, but, above all, as a process of the mental activity of future architects to create a geometrically sound form and to display it. The object and subject of research is the geometric-graphic training of students of architectural areas. The sequence of research: the definition of the concept of spatial design thinking in the context of the geometric-graphic training of future architects, its practical orientation; identifying the levels of spatial design thinking and its relationship with the modified design-analog method. The work is theoretical, the research methodology is based on the activity and contextual approaches in training, as well as on the practical component of the architect's professional activity, the content of which is aimed at creating a project of an architectural structure as a reflection of the surrounding reality in the form of an integral spatial structure.

Keywords: spatial and design thinking, shaping, architectural design, descriptive geometry, geometry-graphic training, level

В связи с тенденциями современной архитектуры, развитием строительных технологий, расширением проектных возможностей и мобильности самого архитектора, глобальностью его творчества, а также с возрастающими требованиями к качеству профессиональной подготовки возникает проблема формирования пространственно-проектного мышления, его уровней и структурирования, наряду с художественным, его общих геометрических характеристик. Графические пакеты информационных технологий, как инструмент, воспроизводят, визуализируют концепцию в виде чертежа. Но тем не менее идея формообразования, моделирования конструкций принадлежит самому архитектору.

Геометрические характеристики пространственно-проектного мышления проявляются, прежде всего, через многообразие, сложность архитектурных форм, их геометрии и гармонизации. Проблема заключается в выявлении роли пространственно-проектного мышления в создании оригинальной архитектуры.

Цель исследования состоит в выявлении особенности пространственно-проектного мышления будущих архитекторов и определении уровней его формирования посредством геометро-графической подготовки студентов архитектурных направлений не только как изучение процесса визуализации предметов окружающей среды, но, прежде всего, как процесс мыслительной

деятельности по созданию геометрически обоснованной формы. В системе общей архитектурной подготовки, ее геометро-графической составляющей, начертательная геометрия непосредственно связана с изучением возможностей визуализации архитектурных объектов, их формообразования, моделирования и конструирования. Формирование пространственно-проектного мышления во взаимосвязи с модифицированным проектно-аналоговым методом максимально приближено к архитектурной практике и выполняет развивающую функцию.

Материалы и методы исследования

Методология профессиональной деятельности в обучении проявляется прежде всего в освоении основного метода – «метода архитектора», который заключается в стремлении к гармонизации архитектурных форм, пространства и его элементов, к их оригинальности и многообразию. Вопросы формирования проектного мышления и связанного с ним в контексте архитектуры пространственного мышления рассматривались ведущими специалистами в архитектуре и архитектурном образовании, такими как И.Г. Лежава, А.В. Иконников, Н.Ф. Метленков, А.Л. Кудрявцев, А.В. Степанов, Е. Асс и др. Методологию развития пространственного мышления, его структуру изучали и рассматривали в своих работах Е.А. Сысоева, Л.П. Русинова, И.А. Суленко, согласно которым пространственное мышление есть особый вид мыслительной деятельности, связанный с ориентированием в теоретическом и практическом пространстве. В США в исследованиях, проводимых Минтруда и опубликованных в *New York Times*, утверждалось, что одним из ключевых качеств архитектора является способность к образной визуализации – умение прокрутить объект в голове, разбить на части или изменить его. Данная способность непосредственно связана с методологией профессиональной деятельности.

С целью развития способности мысленного создания образа был разработан комплекс заданий по начертательной геометрии, связанных с формообразованием в архитектуре. Проектная компонента, в данном контексте является определяющей, и учебный процесс опирается на последовательность действий и операций в соответствии с технологией применения модифицированного проектно-аналогового метода обучения будущего архитектора начертательной геометрии [1, 2].

Геометрия архитектурной концепции проявляется через морфологию геометрической формы (ясность линий, их начертание, расположение точек, определение плоскости, положение в пространстве и т.п.) и дает представление формы архитектурного объекта. Пути графического изображения целостной концепции предполагают развитие практических навыков визуализации мысленно созданного образа и проработкой его отдельных деталей. Основой подобной визуализации служат понятия проецирования и проекции (ортогональные проекции, аксонометрия и перспектива). Именно через освоение приемов создания графического отображения мысленно созданного образа будущего объекта, осмысление его положения в пространстве, геометрии композиции, технологии формообразования происходит достиже-

ние «метода архитектора». Пространственное мышление подразумевает мысленное создание архитектурного образа, его пространственной структуры, операции по положению в пространстве и графическая визуализация на всех стадиях процесса его создания. Пространственно-проектное мышление представляет собой взаимодействие мысленного создания архитектурного образа, его пространственной структуры, с навыками проектирования по его моделированию и положению в пространстве, а также со способами графической визуализации на всех стадиях проектирования, включая и процесс эскизирования.

Особенность проектного мышления архитектора связана с развитым восприятием действительности, ее аспектов, способностью видеть результат проектирования, используя при этом процедуры отображения объекта в рамках профессиональной деятельности [3–5].

Геометрические знания и технология воспроизведения образа осваиваются студентами в ходе изучения геометро-графических дисциплин, начертательной геометрии в частности, которая является базовой и необходимой для постижения «метода архитектора» на занятиях по стержневой дисциплине «Архитектурное проектирование».

Традиционно считается, что данная дисциплина способствует формированию пространственного мышления и пониманию пространства в целом. В процессе общей архитектурной подготовки начертательная геометрия играет важную роль, так как рассматривает правила и законы изображения пространственных форм на плоскости, при этом плоское изображение есть геометрическая модель пространственного объекта, его перспективные и аксонометрические проекции, что имеет непосредственное отношение к формированию пространственно-проектного мышления у будущего архитектора [6].

Пространственно-проектное мышление имеет следующие компоненты:

1. Репродуктивные компоненты: представление абстрактного геометрического образа, анализ его расположения в пространстве и морфологических характеристик; трансформация образа, его перемещение; изменение положения в пространстве, проекционные преобразования.

2. Продуктивно-творческие компоненты: изменение структуры объекта с помощью добавления элементов, их сочетаний; объединение различных образов в целостную композицию; одновременное изменение формы, структуры, положения образа и представление целостной формы с различных сторон, вращая ее [3, 6].

Анализ геометрического образа, состоящего из абстрактных геометрических образов, является основой понимания конструкции архитектурного объекта и, соответственно, позволяет прочитать проекционное изображение – чертеж, то есть конструктивно-пространственное представление. Таким образом, метод начертательной геометрии – графический метод отображения и исследования пространственных форм с помощью чертежа, формирующий навыки в изображении пространственных архитектурных композиций на плоскости, то есть на проекционном чертеже. Основным методом, изучаемый в начертательной геометрии, есть метод ортогонального проецирования, а именно метод выполнения на плоскости планиметрических построений для решения пространственных задач. Плоские изображения получа-

ются с помощью операции проецирования. Комплекс изображений или чертеж подчиняется требованиям обратимости, то есть возможности однозначно определить все геометрические свойства объекта, взаимосвязь элементов и связь с окружающей средой, простоты и наглядности, возможности по плоскому изображению составить пространственное представление об объекте, максимально приближенное к зрительному восприятию, а также композиционных достоинств [4, 6].

Проекцией пространственного объекта можно назвать множество проекции всех его точек, полученных в результате операции проецирования. Поверхность как геометрический образ представляет собой непрерывное множество точек, положений линий, перемещающееся в пространстве. Поверхность на чертеже задают проекциями геометрической части ее определителя, согласно алгоритму ее формирования из заданных геометрических объектов, со сведениями о характере формы образующей и законе ее перемещения. При этом операция проецирования дает возможность решения прямой задачи – изобразить мысленно созданный образ, архитектурную форму. Мысленный образ формируется в сознании студента, отображает объект в конкретной окружающей среде. Геометрический образ – воспроизведение мысленного образа архитектурного объекта, его преобразование посредством операции проецирования в виде чертежа. В архитектурном творчестве мысленный образ какого-либо объекта принято определять как основную идею или концепцию, требующую отображения на плоскости. Таким образом, аналоговый, зрительный образ модели преобразуется в архитектурную концепцию через морфологию его формы (линии, плоскости и т.п.), конструктивных закономерностей формообразования. Морфологический подход позволяет рассмотреть геометрию будущего объекта и способы его изображения с наибольшей наглядностью, то есть перейти от морфологии образа к архитектурно-конструктивной модели.

Формирование пространственно-проектного мышления будущего архитектора посредством графики и начертательной геометрии подчиняется принципам уровневости и преемственности обучения. Содержательная составляющая представляет собой сквозные знания, необходимые в первую очередь для стержневой дисциплины «Архитектурное проектирование».

Уровни развития пространственно-проектного мышления взаимосвязаны и взаимозависимы в теоретическом и практическом плане. Особенность развития пространственно-проектного мышления будущих архитекторов заключается в наличии пропедевтического уровня, целью которого является подготовка к началу обучения в архитектурном вузе. Задача пропедевтической подготовки заключается в развитии умений наглядно-образного воспроизведения объекта, то есть умения отобразить объект на плоскости в ортогональных и аксонометрических проекциях. Кроме того, обучающиеся осваивают инструментальный, приемы работы с ним, технологию выполнения чертежа. Основной метод обучения – практические задания с элементами творческого подхода, связанными с моделированием предмета, проведение аналогий с объектами концептуальной архитектуры и дизайна [6]. Освоение данного уровня выявляется в процессе проведения конкурсных творческих испытаний и позволяет перейти к проектной подготовке в контексте архитектурной практики.

Уровни развития пространственно-проектного мышления:

Понятийный уровень. На данном уровне происходит формирование проектного мышления через освоение операционной единицы отображения пространства и его элементов. Рассматривается морфологическая составляющая отображения пространства, его мысленного образа, понятийный аппарат взаиморасположения элементов в пространственной структуре, возможности преобразования и геометрического моделирования через действия и операции. При этом под операциями подразумевается графическая технология изображения, инструментальный построения на плоскости, в том числе и с помощью компьютерных технологий. Совокупность операций позволяет выполнить действие по переходу от мысленного образа к его графическому изображению и дальнейшему преобразованию.

Операционный уровень. Конкретизация элементов пространства, их взаиморасположение, преобразование и моделирование на основе изменения положения в пространстве. Данный уровень является переходным и позволяет освоить манипулирование пространственной структурой на базе коллинеарного соответствия, гомологии. Студенты осваивают теоретические знания, которые необходимы для архитектурного формообразования, конструирования.

Формирующий уровень. Непосредственно связан с созданием объекта. Определяет действия по переходу от мысленного созданного образа к конкретному объекту через освоение геометрических закономерностей создания и изображения поверхностей. Содержательная составляющая представляет собой классификационные характеристики геометрических форм, определяющие направление формообразования. Определители той или иной поверхности диктуют способы отображения результата в виде проекционного чертежа. Созданный абстрактный геометрический образ с помощью манипулирования возможно преобразовать в конкретную архитектурно-образную форму [7, 8]. Именно в соответствии с содержанием данный уровень можно считать наиболее важным в процессе развития пространственно-проектного мышления.

Конструктивно-преобразующий уровень. Проявляется через синтез знаний объекта формообразования, корректирование действий по его созданию и изображению. Освоение данного уровня опирается на применение модифицированного проектно-аналогового метода для придания профессионально-практического контекста процессу обучения. Студент осваивает аналоговое проектирование, а именно геометрические образы воспроизводятся им как своеобразные модели целостного объекта, созданного в воображении, и затем отображаются на плоскости. Практическая значимость формирования конструктивно-преобразующего уровня пространственно-проектного мышления усиливается при использовании модифицированного проектно-аналогового метода обучения, который опирается на взаимосвязь архитектурного проектирования с геометрическим формообразованием, изучаемым в курсе начертательной геометрии, и строится в аналогии с работой в архитектурной мастерской [1, 3].

Проектный уровень. Является обобщающим и непосредственно связан со стержневой дисциплиной «Архитектурное проектирование» и операциями с архитектурными образами. Успешное развитие про-

пространственно-проектного мышления в этой связи демонстрирует умение составить целостный образ в архитектурном, градостроительном, конструктивном и геометрическом контекстах на основе сочетания фантазии и пространственного воображения проектируемого объекта архитектуры в нескольких контекстах. Особенности пространственно-проектного мышления на данном уровне заключаются в умении видеть предполагаемый результат и процедуры для его достижения, восприятию действительности в рамках проектирования, проявление креативности через генерацию идей, создание концепций, методологию профессиональной деятельности. Геометро-графическая подготовка в данном контексте носит прикладной характер, проявляющийся в умении видеть связи внутри геометрического объекта и его внешней средой, расположением в пространстве, усмотрение технологии визуализации, логики построения и выполнения чертежа, согласно нормативным процедурам.

Результаты исследования и их обсуждение

Характеристика уровней пространственно-проектного мышления выявлялась через понимание и узнавание студентами простых геометрических образов, точки, линии, плоскости, манипулирование которыми позволяет создать и отобразить по геометрическим законам поверхности как аналога архитектурной концепции. Способность видеть и удерживать мысленно созданный целостный архитектурный образ, его структуру и расположение в пространстве является особенностью пространственно-проектного мышления студента – будущего архитектора и проектной деятельности. Результаты текущей аттестации 56 студентов архитектурных направлений показали, что 90% из них справляются с задачами образования криволинейных, гранных поверхностей и поверхностей вращения, а также со способами их изображения. Успешность выполнения заданий была связана с консультирующей ролью преподавателя, как руководителя проекта, что не противоречит применению модифицированного проектно-аналогового метода [1, 3, 9]. 10% из общего числа студентов потребовалось дополнительное объяснение задач, связанных с архитектурной практикой, что обусловлено пробелами на уровне преподавательской подготовки.

Заключение

Особенности развития пространственно-проектного мышления будущего архитектора посредством начертательной геометрии и графики позволили выделить репродуктивные и продуктивно-творческие уровни.

Репродуктивные уровни: понятийный и операционный.

Репродуктивно-формирующий уровень, который является переходным и общим для геометро-графической подготовки будущих архитекторов, так как демонстрирует овладение ключевыми знаниями и умениями в области формообразования.

Продуктивные уровни: конструктивно-преобразующий и проектный.

Оценка проектного уровня производится по результатам выполнения работы по архитектурному проектированию, что позволяет оценить формирование пространственно-проектного мышления как необходимого профессионального качества на основе представления, создания и изображения целостного образа. Все уровни представляют собой единую структуру взаимосвязанных элементов, освоение которых есть необходимое условие формирования пространственно-проектного мышления для ведения архитектурной практики с применением модифицированного проектно-аналогового метода, обеспечивающего максимальное приближение к ней.

Список литературы

1. Данченко Л.В., Туктамышов Н.К. Особенности пространственно-проектного мышления в контексте общей архитектурной подготовки // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 12–2. С. 421–431.
2. Елохина В.А., Краснобаев И.В. К вопросу о взаимосвязи архитектуры и строительных технологий (по материалам зарубежной печати) // Известия КазГАСУ. 2019. № 2 (48). С. 40–47.
3. Данченко Л.В., Туктамышов Н.К. Технологическая схема применения модифицированного проектно-аналогового метода обучения в архитектурно-строительном вузе // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 2. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scienceeducation.ru/ru/article/view?id=27441> (дата обращения: 27.06.2019).
4. Федотова Н.В., Суленко И.А. О необходимости формирования пространственного мышления // Современные наукоемкие технологии. 2008. № 8. С. 44–47.
5. Tim Broun. Change by Design. N.Y.: Harper Collins Publishers, 2009. 264 p.
6. Рябов Н.Ф., Бурова Т.Ю., Факторы влияния в формировании и работе детских архитектурных школ // Известия КазГАСУ. 2017. № 1 (39). С. 82–90.
7. Лагунова М.В., Жилина Н.Д. Концептуальные идеи геометро-графической подготовки в дизайн-образовании в рамках компетентностного подхода // Приволжский научный журнал. 2012. № 2. С. 224–228.
8. Короев Ю.П. Начертательная геометрия. 2-е изд. учеб. пособие для арх. специальностей вузов. М.: Архитектура-С, 2014. С. 424.
9. Кулеева Л.М., Одинцова Ю.П., Развитие устойчивого творчества в проектной деятельности в 20 веке // Известия КазГАСУ. 2018. № 2 (44). С. 22–29.