

УДК 372.87

DOI: 10.18384/2310-7219-2023-2-88-101

АРХИТЕКТУРНЫЙ ОБРАЗ И 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Портнова И. В.*Российский университет дружбы народов (РУДН)**117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Российская Федерация*

Аннотация

Актуальность исследования вызвана необходимостью осмысления новых приёмов трёхмерного компьютерного 3D-моделирования и их использования в сфере разнообразных визуальных коммуникаций высшей школы, которые наряду с традиционными формами академического обучения призваны стать фундаментальными. В наше время они всё активнее внедряются в образовательный процесс. Современная школа разных уровней быстрыми темпами внедряет в образовательную среду разнообразные средства визуализации, в частности, большую популярность приобретает 3D-моделирование.

Цель исследования состоит в том, чтобы раскрыть особенности процесса моделирования архитектурного образа в компьютерных 3D-программах, реализуемых студентами, и результаты их экспериментов.

Методы исследования. В статье используется системный метод анализа, который предусматривает описание эксперимента 3D-моделирования, его аналитический разбор, включая все стадии данного процесса в рамках проектной дизайнерской деятельности, помогающий фиксировать последовательные этапы архитектурного конструирования, использования различных материалов, фактур и пр. С целью применения новых средств визуализации в учебном процессе органичным выступает искусствоведческий метод, дающий возможность привлечь схожие исторические аналогии в оценке эстетических качеств произведений, дать характеристику архитектурного образа в контексте современных визуальных коммуникаций. Культурологический подход позволяет определить место новых технологий в системе современного образования и культуры в целом.

Научная новизна и/или теоретическая и/или практическая значимость. Научная новизна, исследования состоит в том, что в нём раскрыты особенности процесса моделирования архитектурного образа в компьютерных 3D-программах, реализуемых студентами, и особенно результаты их экспериментов. Включённость архитектуры в образовательный процесс компьютерного моделирования – явление относительно новое. Исторически сложившийся традиционный художественный образ выступает носителем авторской мысли, стиля, эпохи. Погружённый в среду информационных компьютерных технологий, он приобретает другое качество, становится более технологичным, при этом он способен утратить авторское индивидуальное начало. Можно предположить, что постановка ещё недостаточно исследованного вопроса о его ценности подведёт к новым суждениям и выводам в широкой среде интеллектуалов: педагогических работников, культурологов, социологов, искусствоведов. В данной сфере необходимы серьёзные методические разработки для всех звеньев образования.

Результаты исследования. Произведённый анализ показал, что в современном учебном процессе, насыщенном новыми техническими компьютерными средствами визуализации, реальный архитектурный образ, выполненный руками студентов, обретает особую значимость. Средствами компьютерного 3D-показа он призван обогащать свои характеристики, способствуя раскрытию новых граней познания.

Выводы. Автор приходит к выводу, что использование современных приёмов визуализации выступает дополнительными средствами познания, призванными оказывать помощь в обучении, расширять кругозор восприятия материи, но не заменять собой реальный многосторонний мир.

Ключевые слова: скульптура, образ, объект, пространство, объём, визуальные средства, образование, студент, 3D-моделирование

ARCHITECTURAL IMAGE AND 3D MODELING IN MODERN EDUCATIONAL PROCESS

I. Portnova

Peoples' friendship University of Russia (RUDN)

ul Miklukho-Maklaya, 6, Moscow, 117198 Russian Federation

Abstract

Relevance. The study is relevant due to the need to comprehend new techniques of three-dimensional computer 3D modeling and their use in the field of various visual communications of higher education, which, along with traditional forms of academic education, are designed to remain basic, are now increasingly being introduced into the educational process. A modern school of different levels is rapidly introducing various visualization tools into the educational environment, in particular, 3D modeling is becoming very popular.

Aim. To reveal the features of the process of modeling an architectural image in 3D computer programs implemented by students and the results of their experiments.

Methodology. The article uses a systematic method of analysis, which provides a description of the 3D modeling experiment, its analytical examination, including all stages of this process within the framework of project design activities, which helps to fix the successive stages of architectural design, the use of various materials, textures, etc. In order to use new tools of visualization in the educational process, the art history method is organic, which makes it possible to draw similar historical analogies in evaluating the aesthetic qualities of works, to characterize the architectural image in the context of modern visual communications. The culturological approach allows us to determine the place of new technologies in the system of modern education and culture in general.

Scientific novelty and/or theoretical and/or practical significance. The scientific novelty of the study lies in the fact that it reveals the features of the process of modeling an architectural image in 3D computer programs implemented by students and the results of their experiments. The involvement of architecture in the educational process of computer modeling is a relatively new phenomenon. The historically established traditional artistic image is the bearer of the author's thought, style, era. Immersed in the environment of information computer technologies, it acquires a different quality, becomes more technologically advanced, while being able to lose the author's individual beginning. It can be assumed that the formulation of the still insufficiently studied question of its value will lead to new judgments and conclusions among a wide range of intellectuals: teachers, culturologists, sociologists, and art historians. In this area, serious methodological developments are needed for all levels of education.

Results. The performed analysis showed that in the modern educational process, saturated with new technical computer visualization tools, the real architectural image, made by students, acquires special significance. By means of a computer 3D-display, it is designed to supplement its characteristics, contributing to the disclosure of new facets of knowledge.

Conclusion. The author comes to the conclusion that the use of modern visualization techniques is an additional means of cognition, designed to assist in learning, to expand the horizons of perception of matter, but not to replace the real multilateral world.

Keywords: sculpture, image, object, space, volume, visual media, education, student, 3D-Modeling

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня потоки информационных коммуникаций, определяющие отношения между людьми во всех сферах, в том числе и в учебной, влияют на характер и качество преподаваемых дисциплин. Г. М. Киселев, Р. В. Бочкова отмечали, что «в настоящее время происходит смена педагогической парадигмы, когда основной целью системы образования является подготовка специалистов двойной компетенции: с одной стороны, жёстко связанных с профессией, а с другой – способных не только понимать возможности информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), но и используя их, адаптируя к выполнению практических задач, решению специализированных проблем, возникающих в различных областях деятельности человека»¹. Важным образовательным навыком, в частности, в творческой сфере остаётся умение представлять, анализировать и синтезировать. Как это сделать в виртуальном пространстве, в области компьютерного моделирования – задача нашего времени.

В. А. Красильникова полагает, что «компьютер необходимо рассматривать не как простое дополнение к существующим методам обучения, а как мощное средство, которое должно привести к изменению всех компонентов учебного процесса, начиная от содержания и кончая его организационными формами»². Справедливо также утверждение Карлы Пейн, полагающей, что внедрение информационных технологий в учебные кабинеты высших учебных заведений возможно сыграет значимую роль в учебном процессе. Однако данное утверждение, которое широко обсуждается в научной литературе, пока еще не нашло однозначного подтверждения. Насколько эффективны

информационные технологии с педагогической точки зрения – вопрос времени, требующий дальнейших исследований [15]. Вопрос визуализации новейших средств в учебной среде, в частности широкого внедрения компьютерных программ, волнует многих авторов [14].

Нельзя не согласиться с Л. Ю. Салминым, который говорит о высокой степени визуализации современного мира. Он пишет: «Мы располагаем сегодня такими инструментами оптического освоения мира, которые позволяют наблюдать за удалёнными (и потому ранее не виденными) пространствами и объектами, проникать внутрь недоступных ранее сред и получать методами эндоскопии достоверные визуальные образы внутренних пространств, а также визуализировать любые ментальные и виртуальные образы» [7, с. 14]. «Территорией невидимого» называет автор данный процесс, складывающуюся картину мира. В этой связи как быть с творческими дисциплинами, как их представить, не утратив существенных характеристик и сторон? Наш разговор касается архитектурного образа. Он продолжает оставаться тем видом изобразительного искусства, который активно формирует объёмно-пространственное мышление.

Известно, насколько действенно и активно восприятие реальной конструкции в её соответствующем масштабе, передающей движение форм, то концентрированное пластическое ощущение, которое воздействует на зрителя [4].

В. И. Белопольский говорит об ощущении реальности: «Мы видим объект именно там, где он находится, т. е. можем быстро приблизиться к нему или без промаха протянуть руку в его направлении, а правильно воспринимаемый размер и форма позволяет заранее подготовить кисть руки к его захвату» [1, с. 10].

Человек имеет многообразный опыт общения с реальными архитектурными, скульптурными произведениями, а их воздействие на чувственно-эмоцио-

¹ Киселев Г. М., Бочкова Р. В. Информационные технологии в педагогическом образовании: учебник для бакалавров. Москва: Дашков и К, 2020. С. 7.

² Красильникова В. А. Концепция компьютерной технологии обучения. Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2008. С. 2.

нальную сферу также очевидно. Выразительные природные особенности данных видов искусства не должны быть утрачены при переносе в другую область, и студент должен это понимать. Динамический компьютерный процесс, по мнению Дж. Винченти, Дж. Браман [17], является универсальным в сфере образовательных дисциплин. Дж. Парконеизи, М. Гуида [13] также полагают, что освоение компьютерных программ может стать эффективным и действенным в обучении студентов.

Рассуждений по данному поводу достаточно, и они дискуссионные. Только время покажет всю эффективность эксперимента по внедрению новых методов в образовательный процесс. Нельзя не согласиться с авторами, которые утверждают, что старая академическая система и методы обучения, безусловно, были положительными и может получиться так, что, забыв академическое направление и заменив его различными мультимедийными технологиями, мы не сможем достичь того необходимого уровня профессионализма, который веками поддерживался академическим образованием. Как бы мы ни относились к академизму и ни называли его пережитком прошлого, всё же надо сказать, что старая, проверенная временем школа продолжает оставаться самой последовательной. Когда авторы пишут о пластических видах искусства, они так или иначе затрагивают академический спектр работы (будет ли воплощаться модель в бронзе, демонстрируя пошаговый принцип литья [2; 8] или в других материалах, например в камне, дереве, стали, также требующих серьёзного изучения их свойств) [12]. Многочисленные руководства по технологии пластического образа можно увидеть у Дж. Плаумана [16], Я. Норбери [11], Ф. Каррадори [9], Д. Бройдо¹ и других авторов.

На фоне новых визуальных коммуникаций и средств массовой информации

пластический образ в образовательной системе будет выглядеть уже по-другому. Он подвержен изменениям, как искусство и культура в целом. Бр. Монжон в свою очередь утверждает, что, освоив новейшие цифровые технологии и программы, человек научится включать их в свои работы и увидит, как его творения как бы оживут в физической форме [10].

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Цель и задачи исследования

Цель исследования – раскрыть особенности процесса моделирования архитектурного образа в компьютерных 3D-программах, реализуемых студентами, и особенности результатов их экспериментов. Многие компьютерные программы дают возможность достоверного моделирования и показа объекта с разных углов и точек зрения. Это важное качество, поскольку речь идёт об архитектурном образе конкретного реального объёма и формы, выполненного в определённом материале и располагающегося в действительном пространстве. Однако при этом возникает проблема восприятия действительного и иллюзорного. Проблема восприятия действительной и иллюзорной «картины мира» предусматривает постановку задач:

- провести анализ архитектурного образа, создаваемого студентами с помощью компьютерного трёхмерного моделирования, его восприятия в 3D-пространстве наряду с традиционными приёмами работы;

- выявить особенности пространства архитектурного образа в ракурсе новой реальности;

- определить специфику объёма и формы архитектурного образа в ракурсе новой реальности;

- обосновать композиционно-художественную выразительность архитектурного образа в ракурсе новой реальности.

¹ Барабанщиков В. А. Общая психология: психология восприятия: учебное пособие для вузов. Москва: Юрайт, 2019. 184 с.

Методология и методы исследования

Исследование опиралось на методологию культурологического, системного, деятельностного и проектного подходов. В статье используется аналитический метод, который позволяет выявить качество обучения, проводимого в традиционном реальном формате и в медиа-режиме, посмотреть, какие возможности предоставляют компьютерные программы и как будет проходить сам эксперимент. Искусствоведческий метод позволяет дать характеристику художественным качествам архитектурного образа, каковыми могут выступать студенческие работы.

Организация исследования и ход работы

Группа студентов Российского университета дружбы народов (далее – РУДН) проявила инициативу на пути апробации новой техники трёхмерного компьютерного моделирования. Наряду с существующими программными заданиями по дисциплинам «Композиционное моделирование» и «Архитектурное проектирование», которые реализовывались в университетской аудитории, работа с обучающимися программами по архитектурному моделированию носила первоначальный экспериментальный характер, когда ставился вопрос эффективности использования новых средств визуализации.

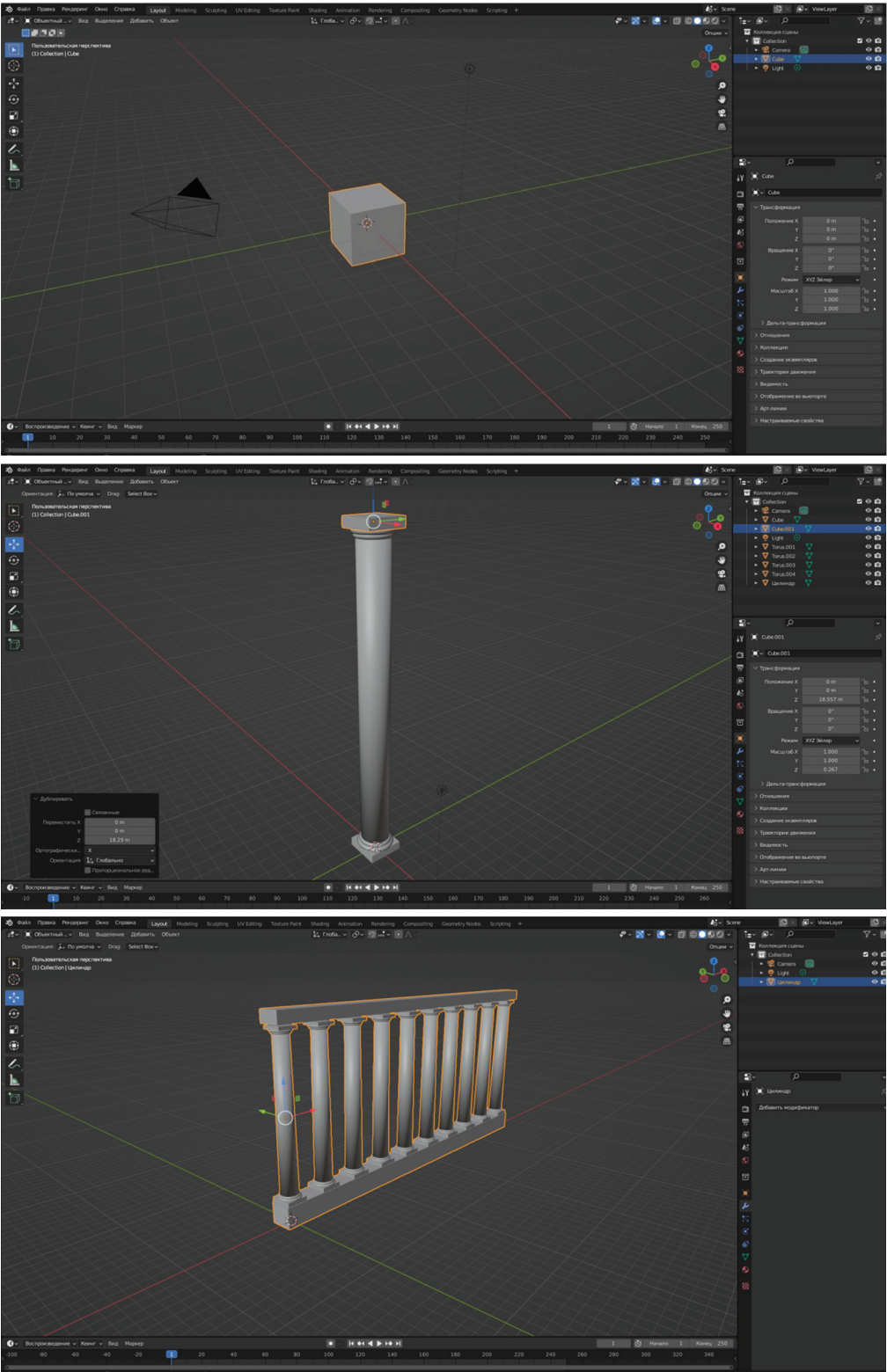
Эксперимент заключался в том, что студенты самостоятельно изучали программы по выбору (Blender, Autodesk 3ds Max) с той целью, чтобы создавать реалистические архитектурные композиции, которые бы использовались в аудиторных занятиях по композиционному моделированию и архитектурному проектированию.

Суть состояла в том, чтобы на экране компьютера с помощью выбранных программ трёхмерного моделирования найти оптимальное композиционное решение того или иного архитектурного образа с применением всех доступных средств визуализации, которыми распо-

лагают современные программы, а затем реализовать визуализированную композицию в реальном макете или на чертеже. Возможен был и обратный процесс, когда сформированный в материале макет следовало довести до композиционного, цветового или иного фактурного завершения. В данном случае на помощь вновь приходило 3D-моделирование, позволяющее доработать недостающие фрагменты архитектуры, причём в наиболее мобильном отрезке времени и вновь вернуться к окончательному проекту.

Цель работы прежде всего состояла в том, чтобы выбрать оптимальную программу, которая бы позволила студентам сфокусироваться на моделировании как простых, так и сложных пластических архитектурных объектов. Задачи, которые они ставили перед собой: представить и смоделировать на сенсорном экране разнообразные пространственные изменения, включающие смены ракурсов.

Сформировав какую-либо фигуру, её можно переместить в пространство, которое демонстрирует множественные точки взгляда: посмотреть на объект строго в фас, в три четверти, в профиль, сверху, снизу, развернуть вокруг своей оси, повернуть по часовой стрелке или против неё, приблизить или удалить и т. д. Меняя пространственные зоны в их перспективных сокращениях, глаз человека постепенно привыкает к новому визуальному восприятию демонстрируемого объекта в пространстве. Студенты работали в программе Blender, начиная с простых геометрических форм, оценивали их, перемещали, приближали и удаляли фигуры, с помощью инструментов масштабирования изменяли форму, добавляли новые сегменты и в итоге выстраивали целостную композицию в пространстве. Объекты моделирования выбирали сами студенты. Например, моделирование древнегреческого храма происходило путём сочетаемости отдельных архитектурных объёмов: куба, колонн, базы, капители, фронтона и т. п. (рис. 1–6).



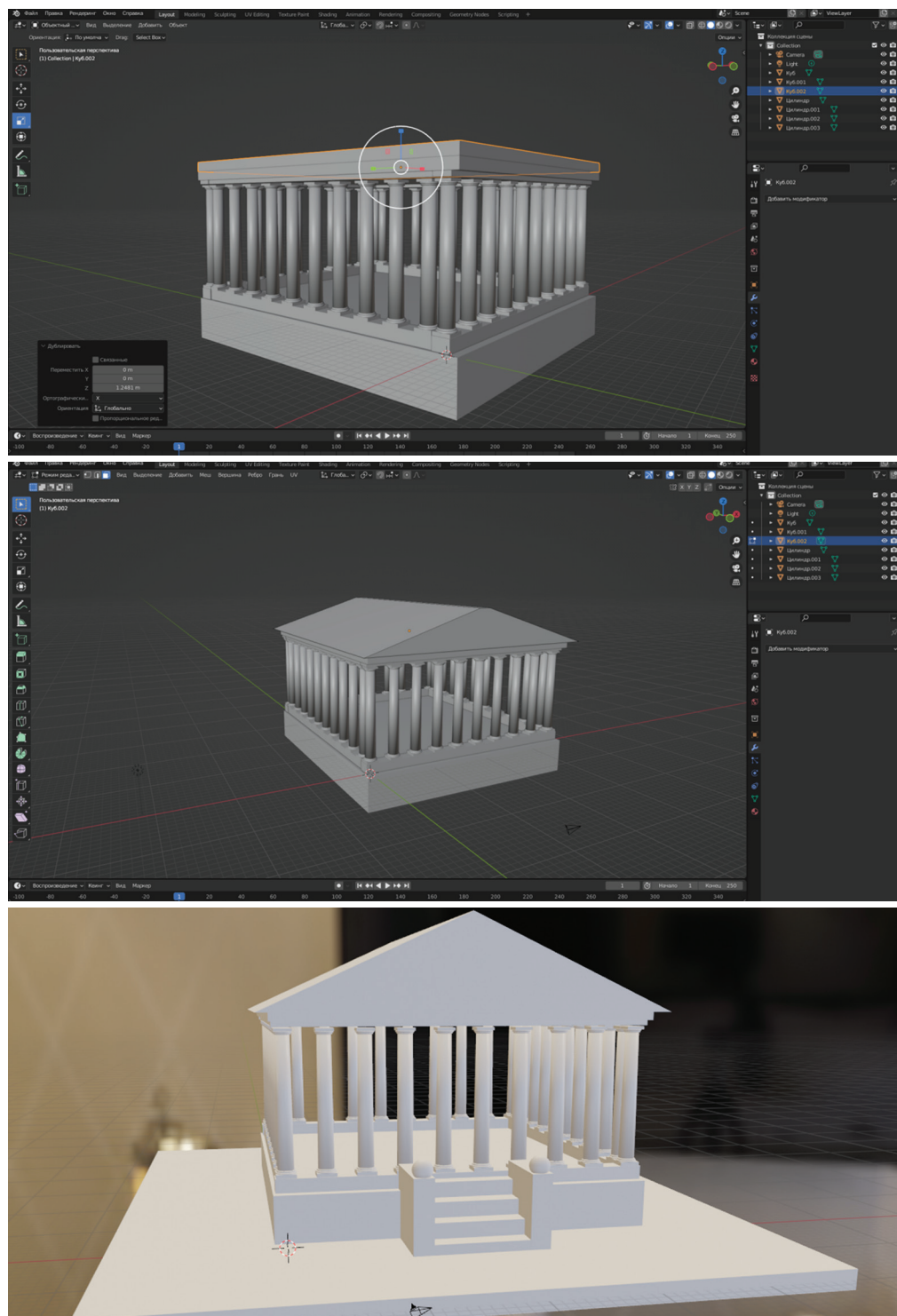


Рис. 1–6 / Fig. 1–6. Моделирование древнегреческого храма в программе Blender / Modeling an Ancient Greek Temple in Blender

Источник: работа выполнена А. Е. Кайгородовой.

Другие студенты работали в программе Autodesk 3ds Max.

Студент 5 курса департамента «Архитектура» так описывает свой выбор: «Обучаясь на 3 курсе департамента “Архитектура”, мне хотелось улучшить подачи проектов за счёт визуализации экстерьера и интерьера, т. к. казалось, что визуализации в программах Archicad и Revit менее реалистичные, а хотелось добиться именно фотореалистичной 3D-визуализации. Так и началось знакомство с этой программой. Сначала это были небольшие этюды, и уже позже я начала учиться моделированию мебели и построению коробки квартиры для дизайн-интерьера. Много читала пабликов в интернете по созданию сцены для проекта, искала необычные модели и текстуры, тем самым набирая опыт и необходимую базу для проектов интерьера и экстерьера. Более подробно изучала органику пространства интерьера и стили в интерьере»¹.

Выстраивая экстерьерное и интерьерное архитектурное пространство с помощью программы Autodesk 3ds Max,

студенты обращали внимание на постановку света, поскольку он даёт возможность оценить пространство и фактуру предметов. Добавляя модели в готовое пространство, они постепенно выстраивали архитектурную композицию. Чтобы придать фасадной или интерьерной плоскости сходство с тем или иным материалом, студенты отмечали, что для более фотореалистичной визуализации они охотно использовали дополнительные возможности приложения Corona Renderer. Путём наложения цвета, бликов, отражающих поверхностей можно было добиться реального отображения фактуры белого мрамора, красного кирпича или прозрачного стекла. Студенты также отмечали, что для повышения натуральности изображения и придания ему большей художественной выразительности они пользовались программой Photoshop.

Таким образом, с помощью данных программ в их совокупности можно было выстроить архитектурные композиции разной сложности с эффектами соответствующего освещения (рис. 7–8).



Рис. 7–8 / Fig. 7–8. Визуализация архитектурного пространства в программах Autodesk 3ds, Corona Renderer / Architectural space visualization in Autodesk 3ds, Corona Renderer

Источник: работа Ж. А. Хасанова.

¹ Из бесед автора со студентом 5 курса департамента архитектуры Инженерной академии РУДН А. С. Макиевой.

Результаты исследования и их обсуждение

1. Пространство и предметный мир архитектурного образа в 3D-моделиро- вании

После обозрения студенческих работ, выполненных с помощью указанных программ, заметим, что студентам удаётся визуализировать глубину пространства, которое всегда оценивалось только глазом человека, и на протяжении веков выработывались методы их визуализации. История изобразительного искусства демонстрирует немало подобных примеров. Вот, что об этом говорит Л. Ю. Салмин: «Развитие европейского изобразительного искусства с позднего средневековья и, по меньшей мере, до начала XX в. было связано с ценностью визуализации всё более умножающегося числа вещей и явлений, попадающих в поле человеческого внимания и интереса. История европейской живописи началась со стремления сделать видимым то, что ранее было невидимо для большинства людей, и прошла шестивековой путь от Джотто до Малевича, от попыток визуализации невидимых сакральных сущностей, до девизуализировавшей мир супрематической иконы – чёрного квадрата» [7, с. 14].

Л. Ю. Салмин писал о границах визуализации в достижении иллюзии предметного восприятия в искусстве. Если и можно говорить о границах визуализации, то такими вехами в историческом развитии искусства является, на наш взгляд, голландская живопись XVII в. с её иллюзионистической манерой изображения и восприятия предметного мира («Завтраки») или архитектурные декорации итальянского художника XVIII в. П. Гонзаго, сумевшего выстроить архитектуру в сложных перспективных вариантах, уводящих взгляд зрителя в глубину. В архитектурной и скульптурной композициях объект предстаёт в высшей степени визуальным, осязаемым, тактильным и воспринимается он таковым благодаря его

расположению в реальном пространстве. Пространство в архитектурной работе реальное, а значит, подвижное, динамическое. Оно наравне с объёмом формирует образ. Об этом двустороннем влиянии говорила Н. И. Полякова [5]. Она отводила пространству равноправное место наряду с объёмом, а иногда даже наделяла более активной образно-пластической ролью, мы бы назвали её «образно-преобразующая роль» [6, с. 733–737].

Программное 3D-моделирование, которое осваивали студенты, позволило посредством пространственных изменений ракурсов, удаления или приближения объекта, освещения и т. п. ощутить, словно наяву, изучаемые особенности объёмных форм и здесь же понять структурные качества применяемых материалов. Более того, пространство, которое раскрывается на компьютерном экране, кажется бесконечным, выходит за отведённые ему рамки экрана, предоставляя бесконечные возможности моделирования.

2. Объём и форма архитектурной мо- дели в 3D-моделировании

Процесс создания архитектурного образа, демонстрирующий всю ценность реального пластического моделирования, показывает уровень восприятия, когда модель формируется непосредственно на мониторе компьютера, буквально «создавая» образ, который выглядит действительным. Наводя курсор мыши на определённую иконку, мы можем придать модели выпуклую или вогнутую форму, вытянуть её, изменить в разных направлениях и конфигурациях, достигнув иллюзии фотореалистичности и невероятной точности в деталях. Линии, штрихи, точки будут складываться в разнообразные структуры, а светотеневые градации на глазах у зрителя способны наполнить форму объёмом, делая её то выпуклой, то изогнутой, то сглаженной с фоном и т. п. Об этих свойствах говорили сами студенты. Обучающийся не станет специально рисовать все градации светотени, поскольку программное обеспечение уже

имеет соответствующую опцию ретуширования. Можно одновременно строить и рисовать при конструировании форм. Таких опций может быть множество, например, особые эффекты визуализации вплоть до мельчайшей проработки деталей, фактуры предметов и особых световых эффектов.

3. Композиционно-художественная выразительность в 3D-моделировании

Опыты, проводимые студентами, показали, что трёхмерное моделирование открывает дополнительные возможности работы с формой, которая может видоизменяться в объёмных, графических и цветовых вариациях. Наложением одной текстуры на другую, одного слоя на другой можно добиться разнообразных эффектов и ощущения реальности. Если чёрно-белая текстура (монохромная) уже позволяет сделать предмет, близкий к действительному, придать иллюзию

реалистичности, то цветная текстура (полихромная) призвана создать его настоящее подобие. Здесь же моделируется текстура, которая может быть шероховатой, зернистой, гладкой, с выпуклостями и впадинами, соответствующим рисунком, матовой или блестящей. Данные преимущества компьютерных 3D-программ, как показали результаты студенческих работ, существенны, поскольку возможно достичь имитации поверхности дерева, камня, глины или другого материала. Пространство фона не остаётся в стороне, оно также изменяемо и может приобретать разнообразные характеристики, в частности, может создавать имитацию реального космического пространства, звёздного неба, сияния, убегаящей и растворяющейся в дымке дороги, ощущение удалённости анфилад музейных залов или целые тематические композиции и т. д. (рис. 9, 10).

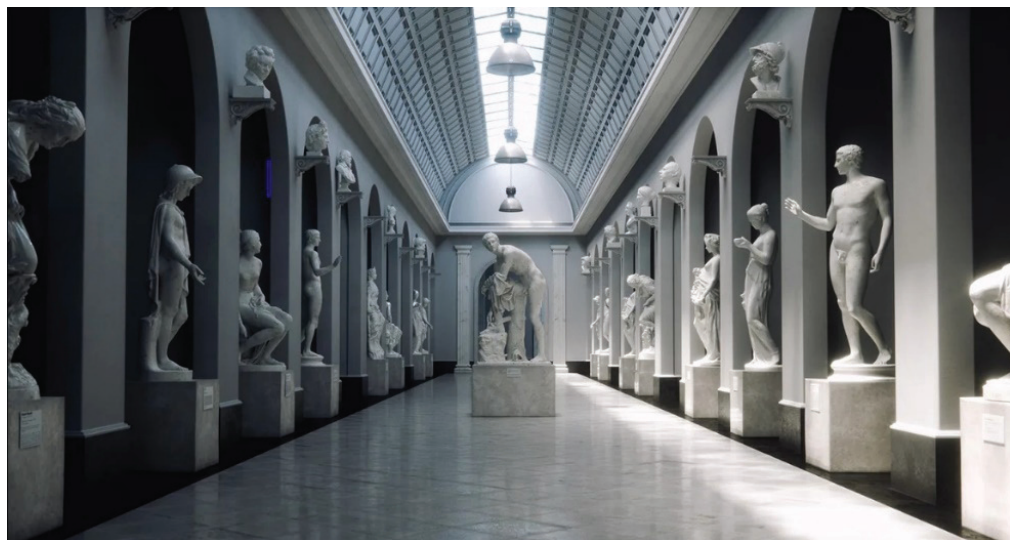


Рис. 9 / Fig. 9. Пространство художественного музея в 3D моделировании / The space of an art museum in 3D modeling



Рис. 10 / Fig. 10. Дитя апокалипсиса в 3D-моделировании / Baby of the Apocalypse in 3D modeling

Источник: работа Ж. А. Хасанова.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Произведённый анализ показал, что рассматриваемые экспериментальные студенческие инициативы с 3D-моделированием могут внедряться в учебный процесс с целью дополнительной визуализации учебной информации, расширения пространственного восприятия, а также при разработке учебных пособий по соответствующему курсу и включении его в дополнительное образование. Сфера второй реальности призвана расширить представления о видимом предметном мире. В результате освоения академического курса «Архитектурное проектирование», «Композиционное моделирование» постигать специфику архитектурного пластического образа, достигать результативности работ сегодня предстоит необычным образом – окунувшись в широкую многообещающую сферу трёхмерного компьютерного моделирования. Здесь следует сказать об эстетическом принципе. Студенту, изучающему искусство архитектурной

композиции в современных программах трёхмерного моделирования, необходимо сконцентрироваться на композиционно-художественных качествах создаваемой пластической модели таким образом, чтобы задать вектор её демонстрации на определение эстетических, пластических свойств, которые бы не утратили своей реальной предметной характеристики, а напротив, раскрылись в новых качествах. Объём, масса, силуэт, фактура должны быть отражены в высокой степени достоверности так, чтобы конструкция стала осязаемой и чувствовались физические свойства материала. Тогда замысел автора и пластические качества образа будут отображены в полной мере.

Вместе с тем необходимо отметить, что формирование восприятия нового учебного материала по архитектуре в полной мере ещё не изучено. Оно выступает актуальной проблемой, предлагая преподавателю, учёному-исследователю широкое поле для творческой, экспериментально-методической деятель-

ности. Радикальные преобразования действительно коснулись всех сфер изобразительного искусства, в нашем случае пластического преобразования в программах 3D-моделирования. «В самом деле, компьютер может моделировать не только формы и законы Вселенной и природы, но и законы формы, а также законы формы и мира искусства, – писал Питер Вайбель. – Сама креативность является программой переноса, алгоритмом. В сферах литературы, архитектуры, живописи, музыки мы всё больше пользуемся автоматизированными программами переноса и инструкциями, механизмами управления и руководства к действию. Воздействие медиа повсеместно, что предопределило его тотально постмедийный характер. Кроме того, универсальная машина, компьютер, претендует на то, чтобы моделировать все медиа» [3, с. 149].

При этом надо отдавать себе отчёт, какими бы высокотехнологичными ни

были средства визуализации, они никогда не заменят реальности. Архитектура по своей природе сама по себе уже реальность. Чем сложнее её демонстрация в разнообразных 3D-плоскостях, тем ответственнее выступает аспект художественного изучения языка архитектуры, который включает основы архитектурной композиции, разные способы выражения образа, принципы построения объёмной формы, использования синтеза искусств.

Когда студенты сполна овладеют новыми изобразительными средствами архитектурной композиции с помощью современных компьютерных программ моделирования, тогда можно будет сполна констатировать их достижения и степень результативности самих программ, которые все вместе призваны отразить тенденции развития глобального мира нашего времени.

Дата поступления в редакцию 06.12.2022

ЛИТЕРАТУРА

1. Белопольский В. И. Взор человека. Механизмы, модели, функции. Москва: Институт психологии РАН, 2007. 415 с.
2. Бройдо Д. Руководство по гипсовой формовке художественной скульптуры. Москва: Рипол Классик, 2013. 404 с.
3. Вайбель П. Медиа искусство: от симуляции к стимуляции // Логос. 2015. № 4. С. 135–162.
4. Виппер Б. Р. Введение в историческое изучение искусства. Москва: Изобразительное искусство, 2015. 364 с.
5. Полякова Н. И. Скульптура и пространство: проблема соотношения объёма и пространственной среды. Москва: Советский художник, 1982. 199 с.
6. Портнова Т., Портнова И. Аспекты изучения теории архитектурной композиции в учебной программе старших курсов студентов-архитекторов // Лахор. № 31 (5). С. 733–737.
7. Салмин Л. Ю. Визуальные коммуникации: новая реальность // Основы дизайна и композиции. Современные концепции. Москва: Юрайт, 2019. С. 9–18.
8. Gabe G. A Survival Guide for Bronze Sculptors. US Library of Congress. Washington: Xlibris Corporation, 2008. 345 p.
9. Carradori F. Elementary Instructions for Students of Sculpture. Los Angeles: Getty Publications, 2002. 114 p.
10. Mongeon B. 3D Technology in Fine Art and Craft: Exploring 3D Printing, Scanning, Sculpting and Milling. London: CRC Press, 2015. 328 p.
11. Norbury I. Sculpting the Female Face and Figure in Wood: A Reference and Techniques. St. Petersburg: Fox Chapel Publishing Company, 2012. 144 p.
12. Padovano A. The Process of Sculpture. Doubleday. New York: Garden City, 1981. 331 p.
13. Panconesi G., Guida M. Handbook of Research on Collaborative Teaching Practice in Virtual Learning Environments. Minncapolis and St. Paul. Vinnesota: IGI Global, 2017. 637 p.
14. Patricia C. F., Lori A. B., Rhonda B. T. Teaching and Learning in Virtual Environments: Archives, Museums, and Libraries: Archives, Museums, and Libraries. Santa Barbara, California. Deriver. Colorado: ABC-CLIO, 2016. 246 p.

15. Payne C. R. Information Technology and Constructivism in Higher Education: Progressive Learning Frameworks: Progressive Learning Frameworks. New Work: IGI Global, 2009. 414 p.
16. Plowman J. The Manual of Sculpture Techniques. London: Running Press, 2003. 176 p.
17. Vincenti G., Braman J. Teaching through Multi-User Virtual Environments: Applying Dynamic Elements to the Modern Classroom: Applying Dynamic Elements to the Modern Classroom. New Work: IGI Global, 2010. 588 p.

REFERENCES

1. Belopolskij V. I. *Vzor cheloveka. Mekhanizmy, modeli, funkicii* [The human gaze. Mechanisms, models, functions]. Moscow, Institute of Psychology RAS Publ., 2007. 415 p.
2. Brojdo D. *Rukovodstvo po gipsovoj formovke hudozhestvennoj skulptury* [Guide to plaster molding of artistic sculpture]. Moscow, Ripol Klassik Publ., 2013. 404 p.
3. Vajbel P. [Media art: from simulation to stimulation]. In: *Logos* [Logos], 2015, no. 4, pp. 135–162.
4. Vipper B. R. *Vvedenie v istoricheskoe izuchenie iskusstva* [Introduction to the historical study of art]. Moscow, Izobrazitelnoe iskusstvo Publ., 2015. 364 p.
5. Polyakova N. I. *Skul'ptura i prostranstvo: problema sootnosheniya ob"ema i prostranstvennoj sredy* [Sculpture and space: the problem of determining the general and unfavorable environment]. Moscow, Sovetskij hudozhnik Publ., 1982. 199 p.
6. Portnova T., Portnova I. [Aspects of the study of architectural composition in the curriculum of senior students-architects]. In: *Lahor* [Lahore], no. 31 (5), pp. 733–737.
7. Salmin L. Yu. [Visual communications: a new reality. Fundamentals of design and composition]. In: *Osnovy dizajna i kompozicii. Sovremennye koncepcii*: [Modern searches]. Moscow, Yurajt Publ., 2019, pp. 9–18.
8. Gabe G. A Survival Guide for Bronze Sculptors. US Library of Congress. Washington, Xlibris Corporation Publ., 2008. 345 p.
9. Carradori F. Elementary Instructions for Students of Sculpture. Los Angeles, Getty Publications, 2002. 114 p.
10. Mongeon B. 3D Technology in Fine Art and Craft: Exploring 3D Printing, Scanning, Sculpting and Milling. London, CRC Press, 2015. 328 p.
11. Norbury I. Sculpting the Female Face and Figure in Wood: A Reference and Techniques. St. Petersburg, Fox Chapel Publishing Company, 2012. 144 p.
12. Padovano A. The Process of Sculpture. Doubleday. New York, Garden City, 1981. 331 p.
13. Panconesi G., Guida M. Handbook of Research on Collaborative Teaching Practice in Virtual Learning Environments. Minncapolis and St. Paul. Vinnnesota, IGI Global, 2017. 637 p.
14. Patricia C. F., Lori A. B., Rhonda B. T. Teaching and Learning in Virtual Environments: Archives, Museums, and Libraries: Archives, Museums, and Libraries. Santa Barbara, California. Deriver. Colorado, ABC-CLIO, 2016. 246 p.
15. Payne C. R. Information Technology and Constructivism in Higher Education: Progressive Learning Frameworks: Progressive Learning Frameworks. New Work, IGI Global, 2009. 414 p.
16. Plowman J. The Manual of Sculpture Techniques. London, Running Press, 2003. 176 p.
17. Vincenti G., Braman J. Teaching through Multi-User Virtual Environments: Applying Dynamic Elements to the Modern Classroom: Applying Dynamic Elements to the Modern Classroom. New Work, IGI Global, 2010. 588 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Портнова Ирина Васильевна – кандидат искусствоведения, доцент департамента архитектуры Инженерной академии Российского университета дружбы народов (РУДН);
e-mail: irinaportnova@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Irina V. Portnova – Cand. Sci. (Arts), Assoc. Prof., Department of Architecture, Academy of Engineering, Peoples' Friendship University of Russia;
e-mail: irinaportnova@mail.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Портнова И. В. Архитектурный образ и 3D-моделирование в современном образовательном процессе // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2023. № 2. С. 88–101.

DOI: 10.18384/2310-7219-2023-2-88-101

FOR CITATION

Portnova I. V. Architectural image and 3d modeling in modern educational process. In: *Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Pedagogics*, 2023, no. 2, pp. 88–101.

DOI: 10.18384/2310-7219-2023-2-88-101