А.А. МАКСИМОВ
Преподаватель кафедры академического рисунка РГХПУ им. С.Г. Строганова
e-mail: alamaksimov@yandex.ru

A.A. MAKSIMOV
Department of drawing of the Russian State Stroganov University of De-sign and Applied Arts
e-mail: alamaksimov@yandex.ru

DOI: 10.37485/1997-4663_2022_2_2_224_230

3Д-МОДЕЛИРОВАНИЕ В СВЯЗИ С РИСОВАНИЕМ ТРЕХМЕРНОГО ПРОСТРАНСТВА НА ПЛОСКОСТИ

3D MODELING IN CONNECTION WITH DRAWING THREE-DIMENSIONAL SPACE ON A PLANE

В статье рассматривается эволюция техники визуализации объема в пространстве. Автор сравнивает особенности человеческого мышления и автоматизированных систем 3Д-моделирования, выделяет аналогии, хронологические этапы способов работы с трехмерным пространством.

The article discusses the evolution of the technique of volume visuali-zation in space. The author compares the features of human thinking and automated 3D modeling systems, defines analogies, chronological stages of ways of working with three-dimensional space.

Ключевые слова: рисование, 3Д-моделирование, объем, про-странство, плоскость, виртуальное пространство, линия.
Keywords: drawing, 3D modeling, volume, space, plane, virtual space, line.

Визуализация замысла художника, дизайнера, инженера сопря-жена с задачей ее отображения на плоскости. Речь идет о демонстра-ции в перспективе объемных предметов, имеющих высоту, ширину

и глубину. Основой для визуализации является любая плоскость: бумага, стена и т. д. При этом она должна обладать визуальной глубиной и являться «окном» в мир трехмерного пространства.

Физическое пространство из плоскости получить невозможно, поэтому оно может быть только воображаемым, о чем писал художник П.Я. Павлинов [4, с. 17–20]. Физически плоскость с изображением является лишь плоскостью. Однако в связи с воспринимающим ее субъектом она начинает содержать информативную ценность, для чтения которой необходимы две составляющие. Во-первых, зритель должен обладать силой воображения, чтобы воспринимать изобразительную информацию об объеме и пространстве. Во-вторых, автор изображения должен подать информацию так, чтобы она была понятна для восприятия. Первое условие достижимо по умолчанию, поскольку научно доказано [2, с. 185], что любой здоровый человек способен воспринимать объемные образы на плоскости. Второе же условие заключается в мастерстве владения автором изобразительной грамотой, а также в его способности быть зрителем с воображением, чтобы удостовериться в убедительности созданного образа.

Показать механизм создания объема и пространства на плоскости помогает научная модель — так называемый «проецирующий аппарат» [3, с. 34], благодаря которому становится ясным, что картинная плоскость является лишь основой для отпечатка проекции любой точ-ки объема. Убедительная же проекция точки на плоскости связана с пониманием автором ее координат по осям измерения X, Y, Z предметного пространства, расположенного за картиной. Речь не идет о точных цифрах (что трудоемко и бессмысленно), а, скорее, о чувстве ее положения, которое формируется на основе многократных упражнений — построений по правилам начертательной геометрии, в сочетании с изобразительным натурным опытом. Таким образом, в сознании автора процесс формирования модели объема и пространства должен быть обусловлен не проекцией на картине, а физически в зоне предметной плоскости, а именно — за картинной плоскостью листа. Автор должен перенести свое сознание в пространство за плоскость бумаги, перемещаться в нем и оперировать, подобно скульптору во-круг модели.

По мысли Ю.А. Атавина [1], изображаемый предмет трактуется как «белая масса» на условном белом фоне, при этом сам предмет должен быть всегда связан со средой. Следуя за этой мыслью, можно предположить, что и среда (предметное пространство) сама по себе является не-

ким плотным веществом, сырьем, может быть той самой «белой массой», из которой высекается изображаемый предмет. На языке модели «проецирующего аппарата» это можно представить бесконечным множеством точек, плотно расположенных друг к другу, заполняющих предметное пространство, как молекулы воздуха. При этом данные точки являются «свободными» (пустыми или вакантными), без присвоенного им статуса точки или группы точек, образующих линию. Значение утверждается автором графически. Если же провести аналогию с двоичным языком представления компьютерных данных, то наличие точки является единицей (есть ток), а ее отсутствие — нулем (нет тока).

Таким образом, изображение объема и пространства творится совсем не на листе, а в пространстве за ним, при этом процесс его производства не является для автора лишь изображением, но трехмерной средой, содержащей авторское сознание как аватара. Так, уже доказано, что видит не глаз, а мозг [2]. Из этого следует, что рисование объема и пространства есть процесс мыслительного создания их трехмерной модели в голове автора, а потом уже представления проекции модели на листе. При этом механизм мышления в момент рисования имеет сходство с вычислительными операциями компьютера.

С массовым внедрением компьютерной техники функцию основы для визуализации объема в пространстве стал также выполнять экран монитора, планшета, смартфона. При этом появился и альтернативный источник формирования трехмерного измерения — место человеческого воображения потеснило большое разнообразие компьютерных программ — графических 3Д-редакторов. Интерфейс любого 3Д-редактора содержит окна ортогональных проекций: боковой, передний, задний, верхний, нижний, а также перспективный виды (селективно аксонометрические), то есть 3Д-программа содержит весь арсенал автоматизированных инструментов черчения и начертательной геометрии. При анализе рисовального метода мышления при построении объема в пространстве, например, как в методическом пособии «обрубовки» экорше и черепа, содержащем образующие их плоскости (планы), становится ясным происхождение алгоритма моделирования в 3Д-программе. С помощью линий, векторов образуется каркас — строительная конструкция предмета, далее, по команде, между линиями формируются плоскости, составляющие объем. По крайней мере, именно такая логика построения объема заложена в программах для промышленного 3Д-моделирования (Rhinoceros,

Solidworks, Alias), предназначенных для создания высококачественных поверхностей класса А любой сложности. Как известно, 3Д-редактор позволяет не только построить сложную трехмерную форму, но также облечь ее в реалистичную текстуру и фактуру, поместив в любую обстановку, освещая и анимируя ее, то есть, — все то же самое, что ранее достигалось развитым воображением и искусной техникой ручной подачи. Таким образом, в части изображения трехмерной формы и простран-ства произошел процесс выделения человеческого воображения во внешнюю виртуальную среду.

Стоит отметить, что 3Д-программа не позволяет быстро фиксировать замысел. Во-первых, существует необходимость освоения инструментов ее интерфейса. Качественный процесс освоения занимает значительную часть времени, несмотря на его интуитивную ясность у большинства программ. Во-вторых, даже при наличии уверенного навыка пользования 3Д-редактором скорость создания эскиза модели в нем значительно ниже, чем при воплощении его же на бумаге или на графическом планшете вручную. Это объясняется тем, что при рисовании скорость правки изменений мгновенная, образ сразу создается целостный, пусть и во многом условный, неточный, но несущий основную эмоциональную пластическую идею, знак, замысел, поэтому в современной методике проектирования в дизайне «ручное» рисование используется в тандеме с 3Д-моделированием и предшествует ему. Практически, в настоящее время пока еще довольно трудно осуществлять композиционный поиск средствами 3Д.

Стоит отметить, что между компьютерной программой и руками человека нет прямой взаимосвязи. Связь реализуется через промежуточные аппаратные звенья: компьютерная мышь, клавиатура. Например, нельзя сразу провести линию от руки, а необходимо декодировать эту мысль в действие ряда нажатий кнопки, что требует времени. Таким образом, по пути от мозга через указанные выше аппаратные ретрансляторы мысль теряет свою качественную характеристику. Также нельзя не указать, что при этом в работе необходимо наличие качественного оборудования, что ощутимо контрастирует с доступностью материалов для «ручной» фиксации замысла.

Таким образом, 3Д-моделирование явилось не только функциональным инструментом, но и иллюстрацией алгоритма человеческого мышления при изображении объема и трехмерного пространства. Од-на-

ко, учитывая огромные возможности 3Д, оно все же не заменило ручное рисование, но лишь дополнило его.

Надо сказать, что в настоящее время существуют такие дорогостоящие устройства, как очки виртуальной реальности (VR) и перчатки с обратной тактильной связью в качестве управляющего элемента вместо клавиатуры джойстика, мыши и пр. Они применяются, например, при проектировании автомобилей, в образовании и обучении персонала, а также в медицине и в дистанционном управлении роботами [8; 9]. Преимущества подобных устройств при создании 3Д-моделей или цифровой скульптуры огромные. Например, в распоряжении художника оказывается полноценная виртуальная мастерская с возможностью буквально рисовать по воздуху линии, образующие 3Д-конструкции, лепить двумя руками без пыли и грязи, сооружать сложные каркасы, чувствовать массу материала [5; 10]. Воплотить в реальность и тиражировать без потери качества подобные модели и скульптуры уже позволяют 3Д-принтеры.

Таким образом, линия приобретает свое воплощение в трехмерном пространстве, чего быть не может, потому что она является умозрительной условностью и физически не существует. Следствием этого становится размышление автора о художественном замысле, выраженном графическими средствами не на картинной плоскости, даже не на экране монитора, а внутри предметного пространства, где замысел уже не является отпечатком проекции, а существует трехмерно. Данную мысль могут в реальном мире проиллюстрировать проволоч-ные скульптуры Д.Г. Гутова, где хаос нагромождений металлической арматуры с определенной точки зрения складывается в зарисовку Рембрандта [7], то есть рисунок, традиционно являющийся проекцией объемной мысли на плоскости, теперь приобретает осязательное значение в прямом смысле слова. Н. Казимиров — редактор портала школы гейм-дизайна «XYZSchool» — заявляет: «VR сокращает время от появления идеи до её полноценной реализации. К примеру, если вы плохо рисуете, то проще будет сразу сделать набросок в 3Д. Это возможно в виртуальной реальности» [6]. Так, пользователь VR, рисуя в виртуальном пространстве, работает непосредственно с массой объема, а далее без труда может сделать скриншот (снимок экрана) своего объемного творения с любого ракурса. Надо отметить, что рисование на плоскости «массой» или пространственной линией требует значи-тельного опыта и мастерства.

Таким образом, мы можем выделить три исторические стадии изображения человеком пространства.

1. Изображение своего воображения (представления) объема и пространства на плоскости.

2. Выделение мышления об изображении вышеуказанных категорий во «внешнюю» среду — виртуальное измерение 3Д-модели. При этом возникновение объективации мышления об изображении пространства на плоскости обеспечило его саморефлексию во времени и наглядное объяснение принципов конструирования объема в пространстве. Хотя первоначальное назначение 3Д-моделирования как системы автоматизированного проектирования (САПР) являлось узко инженерным, но принцип, заложенный в алгоритме работы 3Д-редактора, показал связь мышления инженера и художника.

3. Имитация перехода тела человека в предметное пространство (виртуальное) с помощью инструментов VR. Эта фаза превратила умозрительные категории точки и линии в существующие осязательно (в виртуальном мире), что позволило более интуитивно и эргономично работать с объемом и пространством даже неопытным в их изображении авторам. Однако VR является лишь инструментом, но не заменяет навыка рисования. Скорее, VR может выступать наглядным тренажером обучения рисованию и расширять возможности профес-сионального художника. Технология работы с VR пока не является массовой и имеет довольно высокую цену, но, тем не менее, уже до-полняет методику взаимодействия с изображением, предоставляя новые возможности. Кроме того, инструменты виртуальной реальности позволяют по-новому осмыслить процесс создания изображения.

Список литературы:

1. *Атавин Ю.А.* Предмет и пространство в учебном рисунке: специфика рисования школ художественно-промышленного про-филя. — Москва: МГХПУ, 2004.

2. *Грегори Р.Л.* Глаз и мозг. Психология зрительного восприятия / предисловие и общая ред. А.Р. Лурия и В.П. Зинченко / перевод с английского. — Москва: Прогресс, 1970. — 279 с.

3. *Макарова М.Н.* Рисунок и перспектива. Теория и практика: Учебное пособие для студентов художественных специальностей. — Москва: Академический Проект; Фонд «Мир», 2012. — 382 с. — (Gaudeamus).

4. *Павлинов П.Я.* Каждый может научиться рисовать. — Москва: Советский художник, 1966. — 104 с.

5. *Витюк К.* «Метаформы»: искусство в эпоху виртуальной реальности. Новые технологии на службе искусства [Электронный ресурс] // Азбука Buro 24/7. — URL: https://www.buro247.ru/culture/arts/metaformy-iskusstvo-v-epokhu-virtualnoy-realnosti.html (дата обращения: 18.04.2023).

6. Как создают 3D-модели в VR (с гифками-примерами) [Элек-тронный ресурс] // XYZMedia. — URL: https://media-xyz.com/ru/articles/1170-kak-sozdaiut-3d-modeli-v-vr-s-gifkami-primera (дата обращения: 18.04.2023).

7. *Мак И.* Рисунки в пространстве, или Гутов VSРембрандт [Элек-тронный ресурс] // Лехаим. — URL: https://lechaim.ru/events/risunki-v-prostranstve-ili-gutov-vs-rembrandt/ (дата обращения: 18.04.2023).

8. *Dean Takahashi.* Nissan Design works with Haptx to bring realistic touch to VR vehicle design [Электронный ресурс] // Venture Beat. — URL: https://venturebeat.com/business/nissan-design-works-with-haptx-to-bring-realistic-touch-to-vr-vehicle-design/(дата обращения: 18.04.2023).

9. Teslasuit. Применение виртуальной реальности: 111 случаев ис-пользования потенциальных точек контакта для бизнеса [Элек-тронный ресурс] // Высшая школа бизнеса. — URL: https://hsbi.hse.ru/articles/primenenie-virtualnoy-realnosti-111-sluchaev/(дата обращения: 18.04.2023).

10. XYZLive. Как скульптить в VR? [Электронный ресурс] // YouTube. — URL: https://www.youtube.com/watch?v=xtqfohbmbzA (дата обращения: 18.04.2023).

А.К. ТРОФИМОВА
Магистрант 2 курса кафедры «Дизайн мебели», РГХПУ им. С.Г. Строганова
e-mail: arttroff@inbox.ru

Е.С. АККУРАТОВА
Кандидат педагогических наук, профессор кафедры «Дизайн мебели» РГХПУ им С.Г. Строганова
e-mail: lenaakkuratowa@gmail.com

A.K. TROFIMOVA
Master's student at the Department of «Furniture design» of Russian State Stroganov University of Design and Applied Arts (Stroganov University)
e-mail: arttroff@inbox.ru

E.S. AKKURATOVA
Ph.D. of pedagogical sciences, professor at the Department of «Furniture design» of Russian State Stroganov University of Design and Applied Arts (Stroganov University)
e-mail: lenaakkuratowa@gmail.com

DOI: 10.37485/1997-4663_2022_2_2_231_242

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА СМЫСЛООБРАЗОВАНИЕ ПРЕДМЕТНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЫ В ПОСТИНФОРМАЦИОННУЮ ЭПОХУ

THE IMPACT OF DIGITALIZATION ON THE FORMATION OF SUBJECT-SPATIAL ENVIRONMENT MEANING IN THE POSTINFORMATION AGE

Статья посвящена изучению вопроса влияния цифровизации на восприятие предметно-пространственной среды человеком. Эта проблема является актуальной, поскольку, начиная с XX века, сознание людей претерпевает необратимые изменения под воздействием новых технологий медиа. Главное внимание в статье