

УДК 159.937; 378; 72

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОСПРИЯТИЯ ПЛОСКОСТНОГО И ОБЪЕМНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОРИЕНТАЦИИ МЕТОДАМИ АППАРАТНОГО МОНИТОРИНГА – АЙТРЕКИНГ – НА ПРИМЕРЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

¹Оконешникова Н.С., ²Колезнева И.В., ³Ломтатидзе О.В., ³Алексеева А.С.

¹ГАПОУ СО «Уральский колледж строительства, архитектуры и предпринимательства», Екатеринбург, e-mail: nin_ok1951@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Уральская государственная архитектурно-художественная академия», Екатеринбург, e-mail: fairshstorm@mail.ru;

³ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: olya.l@mail.ru

Исследование проведено с целью сравнения особенностей восприятия плоскостных и объемных изображений студентами-архитекторами, выполняющими практическую работу по начертательной геометрии по теме «Построение теней в перспективе». Оценка зрительного восприятия испытуемых осуществлялась при помощи системы высокоскоростного удаленного бинокулярного трекинга глаз eye-tracking SMIREД 500 на базе лаборатории психофизиологии и психофизики УрФУ на выборке из 21 студента-архитектора. По времени и частоте рассматривания выделенных деталей изображений составлены тепловые карты восприятия, данные средней продолжительности фиксации взгляда сведены в общую таблицу. В ходе работы выявлены различные стратегии восприятия испытуемыми объемного и плоскостного изображений. Даны рекомендации по проведению практических занятий для студентов архитектурных и строительных специализаций с учетом выявленных стратегий восприятия.

Ключевые слова: зрительное восприятие пространства, восприятие чертежа, объемное моделирование, айтрекинг, тепловая карта, методы обучения

THE COMPARISON ANALYSIS OF PERCEPTION OF PLANAR AND VOLUMETRIC IMAGES AMONG ART ORIENTATION'S STUDENTS BY HARDWARE MONITORING METHODS – EYE-TRACKING – ON THE EXAMPLE OF PRACTICAL CLASSES OF DESCRIPTIVE GEOMETRY

¹Okoneshnikova N.S., ²Kolezneva I.V., ³Lomtadidze O.V., ³Alekseeva A.S.

¹GAPOU SO «Ural college of construction, architecture and business», Ekaterinburg, e-mail: nin_ok1951@mail.ru;

²FGBOU VPO «Ural state academy of architecture and arts», Ekaterinburg, e-mail: fairshstorm@mail.ru;

³Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin», Ekaterinburg, e-mail: olya.l@mail.ru

This scientific research is devoted to the comparison of students' perception of planar and volumetric images during their practical work on the descriptive geometry course named «Creation of Shadows in the Perspective». The assessment of visual perception of tested persons was carried out by means of system of high-speed remote binocular tracking of eyes – eye-tracking – SMIREД 500 based on the Laboratory of psychophysiology and psychophysics UrFU on the sample of 21 students-architects. The thermal cards of perception are received taking into account the time and frequency of examining of the allocated details of images. Data of Fixations' Durations are reduced in the general table. Various strategy of perception of planar and volumetric images are revealed. Taking into account the revealed strategy of perception, recommendations about carrying out practical classes for students of architectural and construction specializations are made.

Keywords: visual perception, perception of planar and volumetric images, eye-tracking, thermal card, training methods

Исключение предмета «Черчение» из программы большинства общеобразовательных школ в совокупности с неуклонным снижением количества учебных часов, отводимых в академии на изучение начертательной геометрии, делает проблематичной подготовку студентов архитектурных и строительных специальностей к выполнению проектов, содержащих графическую часть. Традиционный подход по формированию пространственного мышления предполагает

опору на воображение, что даёт более прочный и долговременный результат, но требует значительно больших затрат времени. Динамично развивающиеся технологии позволяют решить поставленную задачу в сжатые сроки и обеспечить высокий и устойчивый уровень интереса обучающихся к предмету [2].

Цель исследования

Используя аппаратные методы диагностики зрительного восприятия (айтре-

кинг) [1], определить основные компоненты стратегии восприятия объемного и плоскостного изображений, дать рекомендации по организации учебного процесса по подготовке студентов архитектурных и строительных специальностей.

Для того чтобы обеспечить в создавшихся условиях недостатка учебного времени и отсутствия преподавания черчения, как базовой дисциплины в школе, практико-ориентированную направленность графических дисциплин при обучении студентов архитектурных и строительных специальностей, необходимо как можно более быстро формировать практические навыки, используя оставшееся учебное время для закрепления умений чтения и выполнения чертежей. Это становится возможным при повышении активности восприятия студентов.

С первых практических занятий по начертательной геометрии студентов знакомят с термином «эпюр» (чертёж) [4], предлагая по прямоугольным проекциям объемного изображения (пересечение прямых, плоскостей, тел вращения и просто объемов) построить сечение объекта. В таких объектах появляются линии, искривляющиеся и в горизонтальной и в вертикальной проекции, имеющие математическое выражение уравнения первого порядка. И в них могут возникнуть плоскости, имеющие такие искривления, – проекции второго порядка, рассматриваемые, как геометрические объекты. Они трудны в проецировании на плоскости, в прочтении и представлении чертежа (в математике выражаются биквадратными уравнениями). Студентам творческих специальностей часто бывает сложно работать с двумерным плоским изображением, т.к. на подготовительных курсах в Архитектурной академии в течение года абитуриенты учатся строить по придуманным композиции трехмерное изображение пространственной фигуры, в отличие от абитуриентов технических вузов, которые начинают воспринимать пространство по проекциям в ходе изучения дисциплины.

Продолжать развивать целостность и структурность объемного восприятия, а не плоскостного изображения, следует на практических занятиях по начертательной геометрии, применяя методику, повышающую способность восприятия форм, используя трёхмерное геометрическое моделирование, позволяющее лучше понять задачу, найти оптимальный вариант её решения и с помощью алгоритма построения. Т.е., необходимо уделять внимание не количественному, а качественному аспекту даваемой информации, что далеко не одно и то же [5].

При изучении раздела «Построение теней в перспективе» [4] эффективной является работа с макетами. Это средство применяется для моделирования разных видов объемных моделей фигур, пространств. В практике учебного процесса особенно популярны макетно-графические средства, в сочетании с разными визуальными устройствами для съемки и проекции, благодаря их доступности, простоте, наглядности.

Выполненные из бумаги макеты элементов здания (балок, колонн, лестниц и др.) помещают в ящик без передней стенки и с помощью перемещающегося влево-вправо, вверх-вниз фонарика, дающего тонкий однонаправленный луч, получают наглядные примеры распределения теней на поверхностях. Это помогает выбрать оптимальный вариант расположения искусственного источника света в интерьере [7] и делает более целенаправленной работу по построению теней на чертеже. Если такие манипуляции с макетом и источником света производить перед веб-камерой, становится возможной передача их на экран и использование при объяснении материала. Фронтальные упражнения по данному разделу выполняются на подосновах, использование которых позволяет не только сэкономить время, отведенное ранее на перечерчивание условий задач, порой весьма трудоёмкое: добавляя свои построения, студенты стремятся чертить «не хуже, чем компьютер» и подсознательно закрепляют правила графического оформления чертежей.

При использовании системы наглядного моделирования принципы исследования пространства приближаются к принципам исследования реальной среды. Это важное достоинство метода, оно не требует дополнительных мыслительных преобразований. Эта система имеет широкие перспективы применения как в процессе реального и учебного проектирования, так и в экспериментальных научных исследованиях, превращаясь в средство изучения процесса проектирования [3].

Недостаток макета в том, что он дает представление о проектируемых объектах только в верхних точках зрения, а также в том, что объемное, стереоскопическое восприятие макета не соответствует характеру натурального восприятия. Как известно из стереоскопии, характер зрительного восприятия пространства определяется стереоскопическим базисом глаз, равным в среднем 65 мм. Для полноценного изучения композиции макетного пространства необходимо уменьшать стереобазис наблюдения и съемки в соответствии с уменьшением макета. Этот метод создает возможность нагляд-

ного моделирования третьего измерения пространства – глубины. Для зрительного изучения глубины и объемной формы на макете возможно применение специальных перископических устройств типа иконоскопа с изменяющимся стереобазисом (система зеркальных клиньев и оптических линз) [3].

В творческих учебных учреждениях специфика применения технических средств определяется характером проводимых занятий, в частности, тем, что много времени отводится практическим работам по начертательной геометрии, включающей элементы выбора наилучшей точки восприятия объекта, пространства (интерьера) и построения теней с выбором оптимального освещения. Эти элементы воспринимаются чувственно, наглядно. В натуре основную информацию о них человек получает с помощью органов зрения. Эффективность применения средств наглядного моделирования связана с высокой восприимчивостью

архитекторов к любой наглядной информации. Поэтому целесообразным представляется сравнение методов пространственного моделирования и методов построения чертежа в плоском (двумерном) измерении.

Определить основные компоненты стратегии восприятия объемного и плоскостного изображений стало возможным благодаря аппаратному мониторингу айтрекинг [6] на базе лаборатории психофизиологии и психофизики департамента психологии УрФУ. В эксперименте принимали участие студенты УралГАХА, УАСК.

Материалы и методы исследования

Данное исследование осуществлялось на выборке из 21 студента (4 девушки и 17 юношей) УралГАХА (факультет Дизайна, факультет Архитектуры), УАСКа в возрасте 18–20 лет. В качестве стимульного материала использовались фотографии макета и чертежа зального пространства на примере практического занятия по начертательной геометрии по разделу «Построение теней в перспективе интерьера».

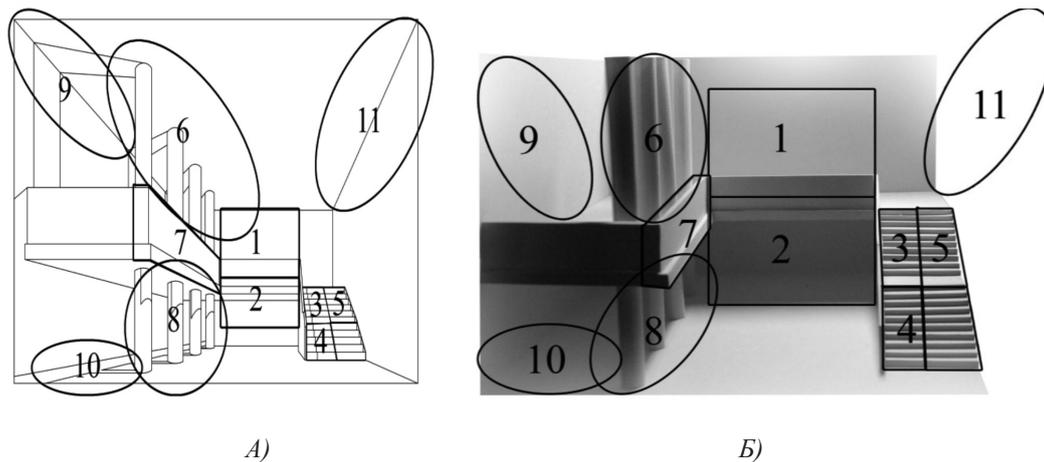


Рис. 1. Выделенные стимульные зоны восприятия А) чертежа, Б) макета

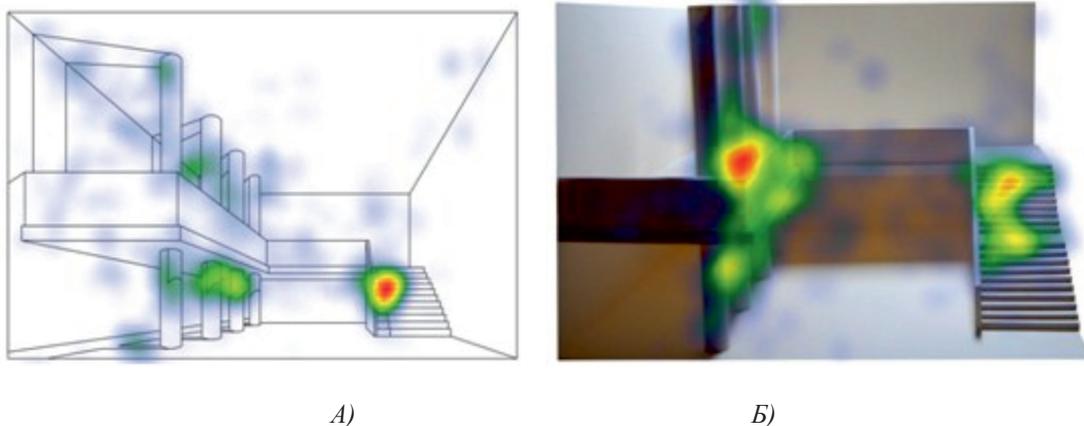


Рис. 2. Тепловая карта зон повышенного внимания при восприятии А) чертежа, Б) макета

Для оценки визуального восприятия фотоматериала использовалась система высокоскоростного удаленного бинокулярного трекинга глаз eye-tracking SMIREД 500. Для создания протокола предъявления стимулов и последующего предъявления материала применялся программный модуль Experimental Center 2.x. Испытуемые сидели перед монитором со встроенной в него системой удаленной регистрации движения глаз и рассматривали предъявляемый им фотоматериал. В результате работы были получены тепловые карты зрительного восприятия, а также средняя продолжительность фиксации взгляда испытуемых на выделенных стимульных зонах (рис. 1).

Результаты исследования и их обсуждение

При сравнении восприятия стимульных материалов методом тепловых карт (рис. 2, А, В) выявлены следующие закономерности.

При восприятии обоих стимульных материалов студенты фокусируются на одних и тех же объектах (лестница, колоннада, частичная фиксация внимания по центру), однако структура восприятия имеет различия.

По стимульному материалу «макет» внимание сконцентрировано на целостных объектах: угол балкона, лестница. При этом угол является ближайшей к воспринимающему точкой пространства макета, а лестница представляет собой единый объект, выделяющийся на фоне незаполненного пространства. На фотоматериале «чертеж» внимание сосредоточено на линиях и контурах объектов. В частности, на границе света и тени от перил лестницы, светотеневых границах колоннады сверху и снизу от балкона. Помимо перечисленных, на данной тепловой карте, выявляются зоны внимания, идущие по линиям границ плоскостей пространства (стыки стен и потолка). Очевидно, при рассматривании границ в данном случае субъекты анализировали смыс-

ловую составляющую линий. Например, шло «распознавание» функционального значения линий под балконом. Испытуемые пытались понять, что это – узор, инженерные конструкции или тени.

Анализ средней продолжительности фиксации взгляда на выделенных зонах зрительного восприятия (см. рис. 1, таблица) также свидетельствует о сходных объектах, но различной детализации восприятия макета и чертежа.

В обоих случаях присутствует зона непродолжительной фиксации по центру композиции. Однако в то время как в случае макета эта зона равномерно распределена по центру, в случае чертежа она сконцентрирована на трех горизонтальных линиях, изображающих балкон и его границы в перспективе. Средняя продолжительность фиксации на лестнице и на чертеже и на макете максимальна в зоне 3. При этом на макете выделяются дополнительные зоны внимания 4 и 5, распределяя внимание испытуемого по целостному объекту. Восприятие левой части стимула (колоннада и балкон) сконцентрировано на вертикалях несущих элементов. При этом в случае макета наибольшее количество внимания (максимальная продолжительность фиксации) уделяется зонам 6 и 7, т.е. наиболее близким к реципиентам частям объекта и.ю находящемуся над ними пересечению объемных элементов конструкции (балкона и колонн). В случае чертежа зона максимального внимания (зона 8) совпадает с построенными контурами границ света и тени. В дополнение на чертеже можно выделить три дополнительных зоны внимания, связанных с рассматриванием диагональных направляющих (стык потолка и стены направленная в перспективу) от центра на угол (зоны 9–11).

Средняя продолжительность фиксации взгляда испытуемых на выделенных стимульных зонах, мс

объект	Выделенная зона										
	центр		лестница			колоннада			Периферия слева		Периферия справа
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
макет	310,6* ± 9,8	308, ± 10,2	951, ± 18,9	343,2* ± 8,4	191,1* ± 6,2	1196,9* ± 20,4	1029,2* ± 18,4	674,5* ± 14,2	34,6* ± 3,9	96,5* ± 5,6	35,7* ± 3,8
чертеж	151,8* ± 5,4	362, ± 14,4	963, ± 19,2	112,0* ± 6,1	56,4* ± 4,9	774,6* ± 16,3	640,8* ± 12,3	1417,7* ± 22,4	402,* ± 9,2	243,* ± 6,3	112,0* ± 4,9

Примечание. * – достоверные различия ($F > F_{кр}$, $p < 0,05$).

Заключение

Анализ полученных данных восприятия плоскостных и объемных изображений позволяет предположить использование студентами двух различных стратегий восприятия объектов. Выделение целостных объектов с равномерно распределенным по ним вниманием в случае объемного изображения предполагает задействование законов гештальта (закон фигуры и фона, замыкания, близости) [5]. В случае двумерного изображения задействована когнитивная обработка информации (испытуемый, рассматривая линии, обозначающие контуры, стремится определить их значение) для конструирования объекта и интеграции недостающих деталей.

Рекомендации. Учитывая полученные данные, объемные изображения эффективны при иллюстрировании и демонстрации целостных объектов, плоскостные изображения – для проработки отдельных деталей конструкций.

Поэтому можно рекомендовать совместное использование на практических занятиях по начертательной геометрии для объяснения темы «Построение теней в перспективе» объемное моделирование с демонстрацией результатов в разных вариантах в сопровождении вычерчивания

перспективы на доске. При одновременном применении этих двух подходов при объяснении темы ведется проработка материала на разных уровнях зрительного восприятия: непосредственного целостного (гештальт-восприятия) и опосредованного высшими когнитивными процессами (воображения и мышления) интегративного восприятия.

Список литературы

1. Булатова Э.В., Ломтатидзе О.В. Восприятие ключевых концептов креолизованного медиатекста // Известия Уральского Федерального университета. Серия 1. Проблемы образования, науки и культуры. – 2015. – № 1 (135). – С. 24–33.
2. Загвязинский И.В. Вузская лекция в структуре современного учебного процесса // Образование и наука. – 2014. – № 2 (111). – С. 34–46.
3. Иовлев В.И. Пространственно-временное моделирование архитектурной композиции – Свердловск: План Минвуза РСФСР. – 1990. – 187 с.
4. Короев Ю.И. Начертательная геометрия. – М.: Архитектура – 2007. – 424 с.
5. Лупандин В.И. Общая психология (сенсорно-перцептивные процессы). – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. – 2003. – 180 с.
6. Огнев А.С., Венерина Щ.Г., Виноградова И.А. Новые психодиагностические возможности трекинга глаз // Вестник Московского государственного гуманитарного университета им. М.А. Шолохова. Педагогика и психология. – 2012. – № 3. – С. 107–112.
7. Титов А.Л. Композиция внутреннего пространства. – Екатеринбург: Архитектон. – 2012. – 81 с.