

ПЕРСПЕКТИВА

*Электронный учебно-методический комплекс для студентов
специальности 1-19 01 01 «Дизайн (по направлениям)»
направления специальности 1-19 01 01-02 «Дизайн (предметно-
пространственной среды)», 1-19 01 01-06 «Дизайн (виртуальной среды)»*

Минск
Институт современных знаний имени А. М. Широкова
2015

УДК 741+004.92

П 27

Р е ц е н з е н т ы :

Лойко Г. В., доцент, заведующий кафедрой художественного и педагогического образования Факультета эстетического образования БГПУ имени Максима Танка;

Шауро Г. Ф., доктор искусствоведения, профессор, профессор кафедры декоративно-прикладного искусства БГУКИ.

П XX Перспектива [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс для студентов специальности 1-19 01 01 «Дизайн (по направлениям)», направления специальности 1-19 01 01-02 «Дизайн (предметно-пространственной среды)» 1-19 01 01-06 «Дизайн (виртуальной среды)» / авт.-сост. А. В. Казакова. – Минск : Институт современных знаний имени А. М. Широкова, 2015. – 80 с.

ISBN 978-985-547-136-4

Учебно-методический комплекс представляет собой совокупность учебно-методических материалов, способствующих эффективному формированию компетенций в рамках изучения дисциплины «Перспектива».

Для студентов вузов.

УДК 741+004.92

ISBN 978-985-547-136-4

© Казакова А. В., составление, 2015

© Частное учреждение образования
«Институт современных знаний имени
А. М. Широкова», 2015

ВВЕДЕНИЕ

Перспектива – теоретическая основа изобразительного искусства – наука о законах построения на плоской поверхности изображений предметов такими, какими их воспринимает глаз человека при непосредственном наблюдении.

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Перспектива» – это совокупность учебно-методических материалов, способствующих эффективному формированию компетенций обучающихся в рамках учебной дисциплины. Он призван повысить качество освоения студентом содержания дисциплины, организовать и облегчить учебный процесс. Цель учебно-методического комплекса – информационно-методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине.

Учебно-методический комплекс «Перспектива» разработан в соответствии с законодательными и нормативными правовыми актами Республики Беларусь, с государственным образовательным стандартом высшего образования I ступени по специальности 1-19 01 01 «Дизайн (по направлениям)» – ОСВО 1-19 01 01-2013. Учебным планом по специальности определено количество часов, отведенных на изучение дисциплины «Перспектива» для направления специальности 1-19 01 01-02 «Дизайн (предметно-пространственной среды)»: 34 аудиторных часа, из них 12 часов лекционных и 22 часа практических занятий. Для направления специальности 1-19 01 01-06 «Дизайн (виртуальной среды)» 16 часов практических занятий ведут преподаватели кафедры высшей математики и информатики.

Содержание дисциплины определено учебной программой и включает основные темы науки, необходимые для художественно-графической подготовки студентов. В курсе лекций представлена история развития науки, рассмотрены виды перспективных изображений и их практическое применение в художественно-творческой и проектной деятельности, закономерности зрительного восприятия, условия, очерченные для метода центрального проецирования в перспективе, условные обозначения и основные теоретические положения построения перспективных изображений.

В материалах для практических занятий студенту предлагаются краткие теоретические сведения, необходимые для решения практических задач по построению перспективных изображений объектов и выполнения композиций, а также технологии основных практических способов построения перспективных изображений. Приведены варианты условий и решений практических заданий и графических работ. В методических рекомендациях к графическим работам сформулированы учебные задачи, указаны основные требования к уровню освоения содержания и правила оформления графических работ. Тексты дополнены иллюстрациями, чертежами, определениями понятий, основными обозначениями, принятыми в учебной дисциплине, вопросами для самопроверки.

Раздел контроля знаний включает критерии оценки графических работ, вопросы к экзамену и примерные условия экзаменационных задач без решения.

Вспомогательный раздел включает список основной и дополнительной литературы, электронных текстов учебных пособий по перспективе.

Учебно-методический комплекс содержит разделы, предусмотренные Положением об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования, утвержденным постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 26.07.2011 № 167: теоретический, практический, раздел контроля знаний, вспомогательный.

Таким образом, учебно-методический комплекс по «Перспектива» предоставляет студенту возможность ознакомиться с теоретическим содержанием дисциплины, вооружает способами практического построения перспективных изображений и может быть использован как на аудиторных занятиях, так и в самостоятельной работе.

1. ПРОГРАММНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1.1. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ПЕРСПЕКТИВА»

1.1.1. Аннотация

Дисциплина «Перспектива» относится к циклу специальных дисциплин по специальности «Дизайн» и взаимодействует в учебном процессе с дисциплинами: «Начертательная геометрия и черчение», «Академический рисунок», «Проектная графика». Учебная программа «Перспектива» составлена на основе государственного образовательного стандарта высшего образования I ступени по специальности 1-19 01 01 «Дизайн (по направлениям)» – ОСВО 1-19 01 01-2013 и учебного плана по специальности.

Раскрываются базовые понятия аппарата перспективы, основные понятия теории построения перспективных изображений; излагаются практические способы построения объектов и сцен реального мира на плоскости по законам визуального восприятия, основные понятия теории теней и отражений в зеркальных плоскостях.

1.1.2. Пояснительная записка

Чертеж и рисунок сопровождают дизайнера всю его профессиональную жизнь. Без знаний основ перспективы нельзя создать реалистическое изображение предмета, необходимое для визуализации проектных идей. Перспектива является неотъемлемой частью изобразительной грамоты и поэтому при подготовке дизайнеров выступает как одна из основных учебных дисциплин. Данная программа по дисциплине «Перспектива» разработана в соответствии с образовательным стандартом подготовки специалистов данного профиля.

Изучение дисциплины «Перспектива» должно быть направлено на дальнейшее расширение круга интересов студентов, воспитание у них эстетического отношения к действительности.

Цель изучения дисциплины заключается в овладении студентами теоретическими основами линейной перспективы; формировании умений построения перспективных изображений объемных тел, интерьеров, предметов, расположенных в пространстве и дальнейшем расширении круга интересов студентов, воспитании у них эстетических потребностей и эмоционально-эстетического отношения к действительности.

В ходе самостоятельной работы по данной дисциплине студентам необходимо углубить свои знания по следующим вопросам:

- основные понятия перспективы и элементы проецирующего аппарата;
- изображение в перспективе прямых, перпендикулярных к картинной и предметной плоскости, горизонтальных – параллельных картине;
- основные элементы картины, способствующие построению перспективы геометрических тел;

- центральная фронтальная и боковая фронтальная перспектива интерьера;
- построение перспективы угла комнаты;
- контур собственной тени, искусственный и естественный источник света;
- фронтальная (угловая) перспектива лестницы, ее отражение;
- перспектива предмета, отраженного в плоском зеркале.

В результате изучения дисциплины студент должен иметь представление об основных понятиях перспективы, что даст ему возможность корректного их применения в практической деятельности и позволит безболезненно повышать свою квалификацию.

После изучения данной дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия аппарата перспективы;
- основные понятия теории построения перспективных масштабов;
- способы построения перспективы (по предметной плоскости, по сетке квадратов и др.);
- основные понятия теории теней и отражений в зеркальных плоскостях;

уметь:

- оперировать основными понятиями линейной перспективы в практической деятельности;
- выбирать оптимальные способы построения перспективных изображений;
- строить перспективу геометрических фигур, объемных тел, интерьеров, теней и отражений;
- исполнять графические работы по линейной перспективе с использованием элементов дизайн-графики;

владеть:

- практическими приемами и методами построения на плоскости перспективных изображений объектов реального мира;
- приемами построения теней и отражений в перспективе.

Для того чтобы лучше понять сущность построения перспективных изображений и практическое применение этих построений, надо по каждой изучаемой теме рисовать творческие композиции, на которых наглядно можно продемонстрировать применение правил перспективы в изобразительном искусстве. Например, перспективу пучка параллельных прямых можно изобразить в виде шоссе и т.п.

Важно помнить, что в перспективе передаются не действительные размеры предметов, а только их пропорциональные отношения. Поэтому проработка теории построения перспективных масштабов, а также использование масштабных точек является первоочередной задачей.

Перспективу интерьера желательно строить по композициям, выполненным учащимися (жилая комната, выставочный зал).

Построение собственных и падающих теней можно выполнять на чертежах, выполненных ранее при изучении построений геометрических тел, интерьеров и т.д.

При построении отражений предметов в зеркальных плоскостях можно выполнять построения предметов, отраженных в гладкой поверхности воды и плоских зеркалах. При выполнении практических работ желательно, чтобы сюжеты для композиций с примерами отражений учащиеся придумывали самостоятельно.

С целью организации эффективной учебной деятельности при изучении дисциплины рекомендуется на каждом занятии создавать творческий микроклимат в группе. Обучение по дисциплине «Перспектива» рассчитано на развитие и проявление студентами в ходе обучения творческих способностей, поэтому на каждом занятии им необходимо создавать условия для рефлексии своей учебно-познавательной деятельности. Преподавателям желательно использовать в учебном процессе компенсирующие, адаптационные, развивающие, дифференцированные, проблемные эвристические, рефлексивные технологии обучения, а также методические приемы, направленные на оценивание деятельности студентов преподавателем, коллективом и им самим в соответствии с нормативным эталоном.

Знания, умения и навыки, усвоенные студентами в процессе изучения дисциплины «Перспектива», найдут применение при прохождении других смежных дисциплин учебного плана: «Композиция», «Академический рисунок», «Введение в проектирование интерьеров».

Порядок изучения программного материала в пределах каждой темы планируется самим преподавателем с учетом общедидактических требований. Теоретический материал дисциплины должен закрепляться в графических работах студентов. Студенты записывают необходимый учебный материал, излагаемый преподавателем, в рабочую тетрадь, а основная графическая работа выполняется на листах чертежной бумаги стандартных размеров при помощи чертежных инструментов карандашом или тушью (по усмотрению преподавателя). Рекомендуется применять технику отмывки, вводить цвет. Графические работы предусмотрено выполнять в аудитории под руководством преподавателя. В домашнее задание может входить окончательное завершение аудиторных графических работ. Выполненные студентами графические работы по основным изучаемым темам дисциплины выставляются на просмотр и оцениваются преподавателем.

Дисциплина «Перспектива» преподается студентам по направлению специальности 1-19 01 01 02 «Дизайн (предметно-пространственной среды)» в объеме 34 аудиторных часов, из них 12 часов – лекции и 22 часа – практические занятия. Предусмотрена академическая аттестация в форме экзамена.

Дисциплина «Перспектива» преподается студентам по направлению специальности 1-19 01 01 06 «Дизайн (виртуальной среды)» в объеме 18 часов, из них 12 часов – лекции и 6 часов – практические занятия. 16 часов

практических занятий ведут преподаватели кафедры высшей математики и информатики. Предусмотрена академическая аттестация в форме экзамена.

1.1.3. Структура дисциплины для направления специальности 1-19 01 01 02 «Дизайн (предметно-пространственной среды)»

№ темы	Название разделов и тем	Количество часов				
		Всего	Аудиторные			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Начальные сведения по линейной перспективе	8	2			6
2	Графические средства определения предмета в пространстве. Перспектива плоских фигур	12	4	2		6
3	Перспективные масштабы	14	2	4		8
4	Трехмерный объект в трехмерном пространстве	16	2	6		8
5	Перспектива интерьера	16	2	6		8
6	Тени в перспективе	8		2		6
7	Перспектива отражений в зеркальных плоскостях	8		2		6
	Всего	82	12	22		48

1.1.4. Структура дисциплины для направления специальности 1-19 01 01 06 «Дизайн (виртуальной среды)»

№ темы	Название разделов и тем	Количество часов				
		Всего	Аудиторные			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Начальные сведения по линейной перспективе	8	2			6
2	Графические средства определения предмета в пространстве. Перспектива плоских фигур	12	4	2		6
3	Перспективные масштабы	14	2	2		8
4	Трехмерный объект в трехмерном пространстве	16	2	2		8
5	Перспектива интерьера	16	2			4
6	Использование программ векторной графики в построении перспективных изображений	16		16		16
	Всего	82	12	22		48

1.1.5. Содержание дисциплины

Тема 1. Начальные сведения по линейной перспективе. Цели и задачи дисциплины. Понятие пространства. Трехмерность пространства. Особенности зрительного восприятия. Сущность метода центрального проецирования. Условные обозначения, принятые в перспективе. Проецирующий аппарат, его назначение. Законы перспективы. Правила перспективы. Способы задания и определения элементов картины: формы и размера картины, точки зрения, линии горизонта, главной точки картины, дистанционного расстояния.

Практическое применение перспективы. Классификация перспективных изображений в зависимости от их назначения. Виды перспективы: линейная и воздушная, наблюдательная.

Тема 2. Графические средства определения предмета в пространстве. Перспектива плоских фигур. Перспектива точки, по-разному расположенной в пространстве. Перспектива прямых линий, лежащих в предметной плоскости. Предельная точка. Точка схода. Перспектива углов. Перспектива плоских фигур, расположенных в предметной плоскости. Перспектива окружности, расположенной в вертикальной и горизонтальной плоскостях, методом описанного квадрата.

Графические работы. Перспектива орнамента, расположенного в предметной плоскости. Перспектива группы плоских фигур, расположенных в предметной плоскости. Перспектива угла, заданного в совмещенной предметной плоскости.

Тема 3. Перспективные масштабы. Масштаб картины. Перспективные масштабы широты, глубины, высоты. Дробные дистанционные точки. Деление и увеличение отрезка прямой, заданного в перспективе. Масштабная шкала. Перспективный масштаб на горизонтальных прямых произвольного направления. Масштабная точка.

Графические работы. Построение перспективы улицы с использованием перспективных масштабов. Построение перспективы угла помещения с плиткой или перспектива ковра, лежащего под углом к основанию картины.

Тема 4. Трехмерный объект в трехмерном пространстве. Точка, линия, плоскость как формообразующие элементы. Построение перспективы геометрических тел – куба, цилиндра, призмы, пирамиды, конуса, шара – с использованием масштабной шкалы, дробной дистанционной точки. Суть и назначение наиболее распространенных способов построения перспективных изображений. Способ архитектора. Способ сетки (Леона Альберти). Способ малой картины.

Графические работы. Построение перспективы группы геометрических тел. Построение перспективы вазы комбинированной формы. Построение перспективы малой архитектурной формы (арка, беседка, киоск).

Тема 5. Перспектива интерьера. Фронтальная и угловая перспектива интерьера. Способы построения перспективы интерьера (по предметной плоскости, по сетке квадратов и др.). Фронтальная перспектива интерьера.

Угловая перспектива интерьера. Способ следа луча (Дюрера) – радиальная перспектива. Способ опущенной предметной плоскости (опущенного плана).

Графические работы. Построение фронтальной перспективы интерьера с расстановкой мебели по действительным размерам. Построение угловой перспективы интерьера.

Тема 6. Тени в перспективе. Общие сведения из теории теней. Задача освещения предметов на изображениях в перспективе. Освещенная часть предмета, собственная и падающая тени. Полутон. Блики и рефлексы. Источники света. Тени при искусственном освещении. Тени при естественном освещении.

Графическая работа. Построение собственных и падающих теней при искусственном освещении.

Тема 7. Перспектива отражений в зеркальных плоскостях. Физические закономерности образования отражений в плоском зеркале. Перспектива отражений в плоской зеркальной поверхности. Перспектива отражений в воде.

Графическая работа. построение перспективы отражений предметов в воде, в плоском зеркале.

2. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

2.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО ТЕМЕ «НАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО ПЕРСПЕКТИВЕ»

Цели и задачи дисциплины

Перспектива – наука о законах изображения предметов на плоскости или на любой другой поверхности в соответствии с теми кажущимися сокращениями размеров, очертаний формы и светотеневых отношений, которые наблюдаются в натуре. В то же время перспектива – это центральная проекция, ограниченная возможностями нашего зрительного восприятия.

Перспектива, являющаяся прикладной наукой изобразительного искусства, выделена как самостоятельная дисциплина для изучения в подготовке художника, дизайнера.

Главная цель курса перспективы как учебной дисциплины состоит в том, чтобы дать студенту такие методы и приемы, пользуясь которыми можно получать изображения предметов на картинной плоскости близкими зрительному восприятию, то есть такими, какими мы воспринимаем их в пространстве.

Наблюдаемые предметы воспринимаются людьми чаще всего не такими, какими они являются в действительности. Большинство людей, не задумываясь над особенностями зрительного восприятия, все же узнают

предметы, правильно представляют их объемную форму (трехмерность), хотя видят предметы только с одной стороны. Это объясняется тем, что наше зрительное восприятие окружающих предметов подчиняется определенным закономерностям, которые важно применять при рисовании.

В обыденной жизни мы весьма редко и кратковременно видим очертания круга в виде правильной циркульной окружности, квадрат или прямоугольник в виде правильной геометрической фигуры, имеющей прямые углы и точные соотношения сторон. Например, зная, что колесо имеет по внешнему краю окружность, мы сможем ее наблюдать в виде циркульной кривой только в определенном случае, с определенной точки, придав колесу определенное положение. Мы также, не задумываясь, оцениваем правильность формы стоящей на столе посуды, хотя и не воспринимаем в этот момент очертаний циркульной окружности.

Рассматривая лист писчей бумаги, лежащей на столе, с различной высоты, можно заметить разницу в его кажущихся очертаниях. Прямые углы будут казаться искаженными: два – тупыми, два – острыми. По мере увеличения высоты точки наблюдения лист бумаги станет казаться более широким. Если же точка зрения совпадает с плоскостью стола, то прямоугольник листа будет восприниматься в виде линии.

Известно, что одинаковые по размеру предметы, расположенные на различном расстоянии от глаза (точки зрения), будут казаться тем меньше, чем дальше находятся от наблюдателя. Рассматривая окружающий пейзаж из окна, легко отметить, что дома, улица, значительные пространства и другие крупные, во много раз превышающие размеры окна предметы, свободно, как в картине, умещаются в проеме окна и даже – в части его. В данном примере наблюдения плоскость стекла вполне соответствует картинной плоскости. Недаром говорят: «Ладонью можно заслонить весь мир». Все эти особенности зрительного восприятия подчинены законам перспективы, а сам метод обобщения закономерностей посредством наблюдения называют методом наблюдательной перспективы. Метод изображения предметов на плоскости рисунка, соответствующего зрительному восприятию, называют перспективой. Термин «перспектива» происходит от латинского слова «perspicio» и означает «ясно вижу» или «видеть сквозь» (стекло, прозрачную кисею и т.п.).

Бумага имеет только два измерения: высоту и ширину, а большинство окружающих нас предметов – еще и третью единицу: толщину. Умение на двухмерной плоскости передать трехмерные предметы – суть изобразительной грамоты. Особенно важно видеть предметы в пространстве трехмерно, а бумагу – изобразительную поверхность – следует рассматривать не только как плоскость, но и как прозрачную границу, или начало пространства.

Понятие пространства. Трехмерность пространства

Пространство на уровне повседневного восприятия интуитивно понимается как место, в котором возможно движение, различные положения и

взаимные расположения объектов, отношения близости-дальности, понятие направления, как арена событий и действий, универсально содержащая все поверхности и вмещающая объекты и структуры; иногда – как специфическое место, в значительной мере определяющее сущность происходящих в нем событий.

Трехмерное пространство – геометрическая модель материального мира, в котором мы находимся. Оно называется трехмерным, так как имеет три однородных измерения – высоту, ширину и длину, то есть трехмерное пространство описывается тремя единичными ортогональными векторами (рис. 1.1).

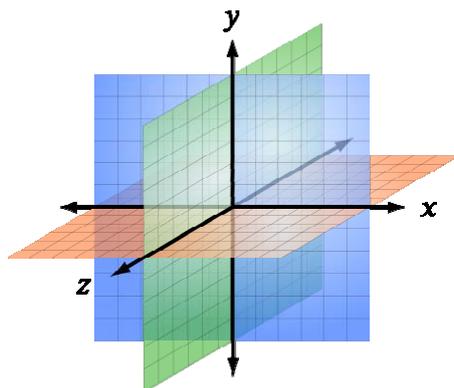


Рис 1.1. Трехмерная метрика пространства

Понимание трехмерного пространства людьми, как считается, развивается еще в младенчестве и тесно связано с координацией движений человека. Визуальная способность воспринимать окружающий мир органами чувств в трех измерениях называется глубиной восприятия.

В *аналитической геометрии* каждая точка трехмерного пространства описывается как набор из трех величин – *координат*. Задаются три взаимно перпендикулярных *координатных осей*, пересекающихся в *начале координат*. Положение точки задается относительно этих трех осей заданием упорядоченной тройки *чисел*. Каждое из этих чисел задает расстояние от начала отсчета до точки, измеренное вдоль соответствующей оси, что равно расстоянию от точки до плоскости, образованной другими двумя осями.

Также существуют другие системы координат. Наиболее часто используются цилиндрическая и сферическая системы.

Особенности зрительного восприятия

Наблюдение одновременно двумя глазами дает на сетчатых оболочках обоих глаз две отличные друг от друга позиции обозреваемого объекта, то есть объект зрительно воспринимается в двух пространственных позициях. В сознании оба изображения суммируются так, что зритель не просто видит одну центральную проекцию вместо двух, но в дополнение к этому ощущает в некоторых пределах объемность наблюдаемого объекта. Это

слияние двух изображений воедино, сопровождающееся ощущением объема, называется стереоскопическим эффектом.

Если смотреть на объект одним глазом, оказывается видимой только одна пространственная позиция этого объекта, которая дает представление о его объемно-пространственных свойствах, вызванное зрительным ощущением и деятельностью мозга и основанное на сравнении линейных характеристик всех элементов объекта, видимых с одной точки зрения. Соответственно, одно изображение объекта на плоскости, по каким бы геометрическим правилам оно ни строилось, не создает стереоскопического эффекта и воспринимается как результат созерцания одним глазом, хотя зритель рассматривает это изображение обоими глазами.

На основании физических свойств зрения все без исключения объекты при достаточном удалении их от зрителя теряют четкую видимость деталей, резкость своих контуров и зрительно воспринимаются не объемными, а плоскими. Но плоскостное восприятие объемных предметов соответствует созерцанию одним глазом, а это и есть самый распространенный в природе пример центрального проецирования.

Замена видения двумя глазами видением одним глазом вводит в соотношения линейных размеров зрительного образа объекта ничтожную разницу, и ею можно пренебречь, не вызывая существенно ошибочных зрительных представлений о наблюдаемом объекте.

Процесс видения определяется свойствами глаза и его физиологией; теоретически же обосновывается физическими законами зрения, контролируемые и корректируемые деятельностью мозга.

Как анатомическое строение глаза и его физиология, так и физические законы зрения позволяют утверждать, что все лучи в виде прямолинейных отрезков, проходя и преломляясь через роговую оболочку, хрусталик и стекловидное тело глаза, попадают на всю поверхность его сетчатой оболочки. Она содержит волокна зрительного нерва и от действия световых лучей способна вызывать различное по степени четкости зрительное восприятие.

Анатомическим строением глаза и его физиологией как бы предопределены три независимые друг от друга категории зрительного восприятия различной четкости.

1 категория – зрительное восприятие, обеспечивающее наивысшую степень четкости видения.

2 категория – зрительное восприятие, вызывающее достаточно высокую степень четкости видения. Обе эти категории зрительного восприятия вызываются лучами, которые, преломляясь через роговую оболочку, хрусталик и стекловидное тело, попадают в пределы весьма малого по размерам и круглого по своему контуру так называемого желтого пятна. Оно расположено на сетчатой оболочке близ входа в глаз зрительного нерва.

3 категория – зрительное восприятие, не обеспечивающее надлежащей четкости, необходимой для нормального видения. Это зрительное воспри-

ятие вызывается теми лучами, которые попадают на сферическую поверхность сетчатой оболочки, за пределами весьма малого ее участка – желтого пятна. Такое зрительное восприятие и вызывающие его лучи в теории перспективы не рассматриваются, так как не участвуют в активном смотре и не обеспечивают четкого видения.

Итак, лучи, проходя через элементы глаза и попадая в пределы желтого пятна, вызывают высокое по четкости зрительное восприятие, образуя внутри глаза «конус четкого видения» с вершиной в оптическом центре хрусталика. Плоский угол при вершине этого «конуса» составляет приблизительно 7° . В пределах угла зрения в 7° четко различаются цвета, воспринимаются обобщенные объемно-пространственные характеристики видимых объектов и определяется расположение объектов в пространстве.

Среди сплошного пучка лучей, направленных в пределы желтого пятна, лишь очень малая доля их попадает в углубление на поверхности основания конуса (желтого пятна). Эта малая доля лучей вызывает наибольшую четкость зрительного восприятия и, в свою очередь, может быть представлена «конусом наивысшей четкости видения», плоский угол при вершине которого составляет около $1'$. Угол зрения в $1'$ обеспечивает с наивысшей степенью четкости зрительное восприятие всех деталей с их тончайшими цветовыми характеристиками тех объектов, которые располагаются в граничных пределах этого угла.

Деятельность мозга, контролируя и корректируя впечатления зрительных восприятий, выбирает из всего количества лучей, заключенных внутри конической поверхности, лишь тот луч, который вызывает наивысшую четкость и ясность видения и как бы преобразует его в так называемый главный луч зрения. Направление главного луча зрения определяется необходимостью четко и ясно видеть. Все объекты, как угодно расположенные в пространстве, на которые направляется главный луч зрения, всегда зрительно воспринимаются в наивысшей степени четкими.

Главный луч зрения обладает важными свойствами, вытекающими из анатомического строения глаза, его физиологии и физических законов зрения.

1. Главный луч зрения обеспечивает целостное и достаточно четкое зрительное восприятие пространства, заключенного в пределах «конуса видения» с углом при вершине 7° . Разумеется, в таком «конусе видения» всегда заключен и «конус видения» с углом в $1'$ при вершине. Главный луч зрения является осью обоих указанных конусов видения.

2. Главный луч зрения обладает способностью перемещаться. Необходимость перемещения вызвана крайне ограниченными размерами четко воспринимаемого пространства и необходимостью четко видеть всю остальную часть видимого пространства. Перемещение главного луча совершается вращением глаза вокруг мгновенных осей вращения или вокруг мгновенных центров вращения, всегда расположенных внутри стекловидного тела глаза, а также поворотами головы и тела зрителя.

3. Главный луч зрения, неподвижно направленный из данной точки зрения на объект, обеспечивает зрительное восприятие только одной позиции этого объекта, наблюдаемого только с данной точки зрения.

Геометрические понятия, представляющие процесс видения («конусы»), содержат соответствующую каждому из этих понятий физическую характеристику, называемую «полем видимости» (рис. 1.2). Поле видимости измеряется в горизонтальном и, если это требуется, в вертикальном направлениях при неподвижном главном луче зрения и принимается для одного глаза.

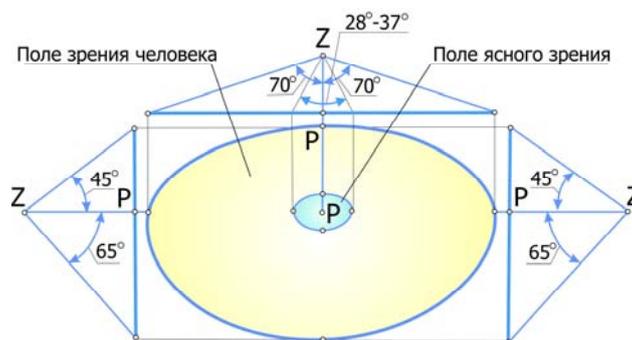


Рис. 1.2. Поле видимости (поле зрения) – это фигура сечения, ограниченная эллипсообразной линией и образованная пересечением конуса зрения с плоскостью картины, перпендикулярной к оптической оси

При неподвижном главном луче зрения четкость зрительного восприятия теряется в направлении от точки P последовательно к границам «поля видимости». Примером ограниченности пределов четкого и целостного видения при неподвижном главном луче зрения является неперемещение главного луча зрения по направлению читаемых строк обычного книжного шрифта, осуществляемое вращением глаза.

Опыт повседневной деятельности человека подтверждает норму четкого видения. Количественными характеристиками четкого и целостного видения по этой норме приняты:

- 1) размер четко и целостно воспринимаемой зрительной строки, содержащей от трех до шести букв печатного шрифта, равной примерно 7 мм;
- 2) расстояние точки зрения до плоскости, на которой нанесен печатный шрифт, равное 216 мм.

Определив величины площадок «полей видимости» для разных углов, исследовав физические (оптические) свойства видения при этих углах, сравнив количественные характеристики зрительного восприятия при нормальном зрении, можно установить, что угол 7° является оптимальным углом четкого видения, обусловленным природой глаза.

Таким образом:

- 1) процесс видения можно с достаточной точностью считать естественным видом центрального проецирования;
- 2) зрительные свойства глаза обеспечивают достаточно четкое и правильное зрительное восприятие обобщенно и целостно видимых объектов

в пределах весьма ограниченного угла зрения в 7° и соответствующего ему поля видимости, составляющего $\frac{1}{8,17}$ расстояния зрителя до видимого объекта (то есть при расстоянии точки зрения до плоскости проекций 1 м, ширина воспринимаемой площадки поля видимости для угла 7° будет равна 12,24 см);

3) существенное и необходимое расширение поля видимости достигается вращением глаза и поворотами головы и тела.

На картине, построенной по законам центрального проецирования, всегда будут иметь место отклонения от зрительного образа, нарастающие в направлении от главной точки к краям картины. Для того чтобы свести к минимуму влияние указанных отклонений, принято строить перспективу как центральную проекцию при таком угле зрения, в пределах которого отклонения хотя и имеются, но практически еще достаточно малы и незаметны. Этот угол установлен опытным путем, называется углом нормального видения и принимается равным $28^\circ 4'$.

Величина этого угла приблизительная и может быть несколько больше или меньше в зависимости от геометрической формы объекта, индивидуальных особенностей зрителя и ряда других причин. Величина угла 28° зависит не от средней величины отклонений, а от средней степени заметности этих отклонений, то есть учитываются факторы не только геометрические, но и психологические.

Угол 28° при вершине равнобедренного треугольника, у которого основание вдвое меньше высоты, является углом, в пределах которого построение изображений методом центрального проецирования практически не противоречит зрительному восприятию. Под таким углом зрения наиболее целостно воспринимаются и обзрываются станковые и монументальные работы изобразительного искусства.

«Треугольник нормального видения» успешно способствует решению задач, обратных построению перспектив. Решение подобных задач является основным вопросом проверки всякой композиции станкового и монументального изобразительного искусства.

Сущность метода центрального проецирования

Чтобы лучше представить процесс получения перспективного изображения на плоскости, подойдите к окну с кистью и краской, закройте один глаз и, не меняя положения головы, нарисуйте на стекле контуры видимых за окном предметов. Рисунок, полученный на стекле, представляет перспективное изображение предметов. Следовательно, если принять глаз смотрящего через стекло человека за центр проекции, то световые лучи, отраженные от точек предмета и направленные в глаз, образуют коническую поверхность. Точки пересечения световых лучей с плоскостью стекла дадут изображение (перспективу) предмета. Этот способ изображения носит название «линейной перспективы».

В перспективе физический процесс видения представляется при помощи геометрических элементов (точки, линии, плоскости и т.п.) и тем са-

мым любые перспективные изображения подчиняются методам геометрических построений, в частности, методу центрального проецирования (он вполне соответствует физическому процессу видения). Сущность этого метода в построении изображений пространственных фигур на плоскости или какой-либо поверхности с помощью проецирующих лучей, проведенных из одной точки. То есть если через точку Z провести проецирующий луч в точку A' , который пересечет заданную плоскость проекции K , то точка A их пересечения будет проекцией A' .

Или пусть в пространстве находится какой-нибудь оригинал (предмет), например, четырехгранник $ABDC$ (рис. 1.3). Из точки Z проведем проецирующие лучи через точки A' , B' , D' , C' вершин оригинала и затем рассежем пучок этих лучей плоскостью K . Соединив точки A , B , D , C пересечения лучей с этой плоскостью (в таком же порядке, в каком соединены точки $ABDC$ в оригинале), получим на плоскости K изображение $ABCD$ данного оригинала.

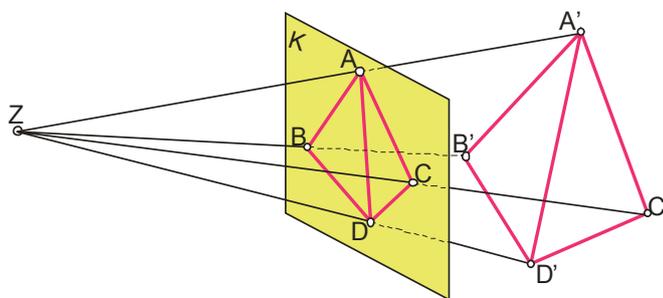


Рис. 1.3. Схема центрального проецирования

Перспективной проекцией, или перспективой оригинала (предмета), называется его изображение, полученное на плоскости (поверхности) методом центрального проецирования (например: фотография, кинопроекция).

Чтобы получать изображение, близкое зрительному восприятию человека, в перспективе метод центрального проецирования ограничен следующими предварительными условиями:

- 1) изображаемые предметы должны находиться в поле ясного зрения и, как правило, в предметном пространстве;
- 2) плоскость проекций (картина) располагается перед центром проекций (точкой зрения) перпендикулярно к предметной плоскости;
- 3) удаление точки зрения от картины допускается в определенных пределах;
- 4) главный луч зрения перпендикулярен картине.

Для построения перспективы любого объекта методом центрального проецирования необходимо знать:

- точку зрения и ее положение в пространстве;
- объект, подлежащий изображению в перспективе, и его положение в пространстве;
- плоскость проекций и ее положение в пространстве.

Проецирующий аппарат, его назначение

Проецирующий аппарат (рис. 1.4) – это система взаимно перпендикулярных плоскостей, единая и неподвижная точка зрения, связанная с горизонтальной предметной плоскостью.

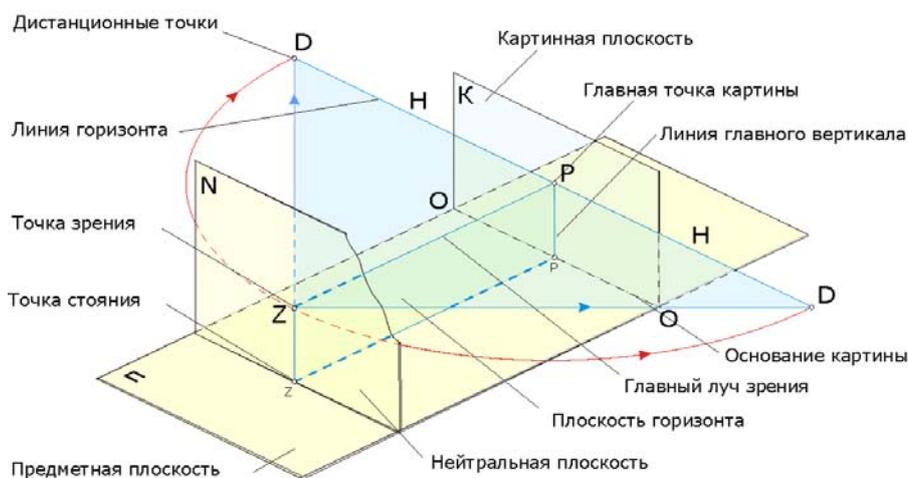


Рис. 1.4. Проецирующий аппарат

Горизонтальная **предметная плоскость Π** , на которой располагается изображаемый предмет, зритель и картинная плоскость.

Картинная плоскость, или просто **картина K** . Она располагается перпендикулярно к предметной плоскости Π .

Линия O_1O_2 пересечения картины с предметной плоскостью называется **линией основания картины** и определяет положение последней на предметной плоскости.

Точка зрения Z определяет положение глаз зрителя относительно картины и предметной плоскости. Ортогональная проекция z точки зрения на предметную плоскость называется **точкой стояния**, а длина перпендикуляра Zz – высотой точки зрения.

Под высотой точки зрения часто подразумевают рост человека. Однако это бывает только в том случае, если человек стоит, например, на полу в комнате и рисует ее интерьер. Если он встанет в комнате на какой-либо подиум (возвышение), то высота точки зрения будет равна сумме высот роста человека и подиума. Если человек сидит на стуле и рисует натюрморт, высота точки зрения будет соответствовать расстоянию от его глаз до уровня плоскости стола или подставки, на которой стоят предметы натюрморта.

Главная точка картины P является прямоугольной проекцией точки зрения на картинную плоскость.

Отрезок перпендикуляра ZP определяет расстояние от зрителя до картины и называется **главным расстоянием** (дистанцией), а сам перпендикуляр – **главным лучом зрения**.

Линия h_1h_2 пересечения с картиной горизонтальной плоскости, проходящей через точку зрения, называется **линией горизонта**, или просто

горизонтом. Линия горизонта всегда проходит через главную точку картины параллельно линии основания картины. Отрезок перпендикуляра, опущенного из любой точки линии горизонта на основание картины, например Pp_1 , определяет на самой картине высоту точки зрения, или, как часто говорят, высоту горизонта.

Дистанционные точки, или точки отдаления, D_1 и D_2 . Их располагают на линии горизонта по обе стороны от главной точки картины и на расстоянии, равном длине главного луча зрения. Их удаленность от главной точки определяет дистанционное, или зрительное расстояние PD_1 и PD_2 . Дистанционные точки, как правило, находятся за пределами рамки картины.

Нейтральная плоскость N – плоскость зрителя, которая проходит через высоту точки зрения параллельно картине.

Предметный след нейтральной плоскости N_n – линия пересечения нейтральной и предметной плоскостей. Она проходит через точку стояния параллельно основанию картины.

Положения картинной и нейтральной плоскостей определяют три безграничных пространства:

- 1) **предметное, или картинное,** пространство расположено за картиной.
- 2) **промежуточное, или нейтральное,** пространство находится между картиной и нейтральной плоскостью.
- 3) **мнимое пространство** расположено от нейтральной плоскости за зрителем. Это реальное пространство, которое существует, но зритель его не видит, поэтому оно называется мнимым.

Законы перспективы. Правила перспективы

Линия горизонта всегда находится на уровне глаз наблюдателя.

Предметы по мере удаления кажутся все меньше.

Параллельные линии воспринимаются сходящимися.

Перспектива в рисунке учитывает точку, с которой человек смотрит на происходящее, что видит с этой точки, под каким углом рассматривает объекты. Большинство законов этой области были разработаны еще в эпоху Возрождения. С тех пор художники научились изображать картины с любой точки зрения и представлять предметы объёмными. В основе законов лежат прямые, которые при определенных правилах их наложения точно указывают размеры объектов по мере их удаления.

Одноточечная перспектива (рис. 1.5). Здесь присутствует только одна точка схода. Это может быть тоннель, где взгляд устремлен только в одну точку схода, или небоскреб, и тогда надо смотреть вверх. Такая перспектива с одной точкой, где сходятся все прямые, затягивает зрителя, создается ощущение полета вдаль. Однако многие художники стараются не применять одноточечную перспективу, так как считают ее довольно скучной и однообразной. Такой вид перспективы лучше применять, когда точно известно, что в данном рисунке применима только она.

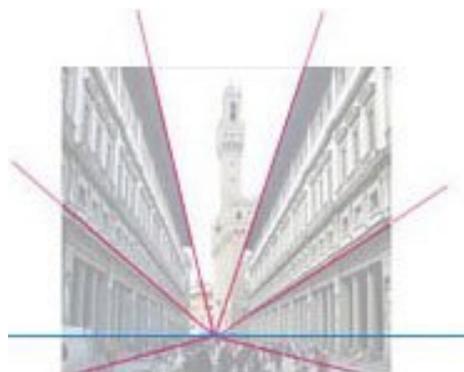


Рис. 1.5. Перспектива с одной точкой схода

Двухточечная перспектива. Она встречается гораздо чаще и приветствуется художниками. Это может быть сцена на улице или в помещении, где зрителя окружают различные предметы, стены. Сцена в таких случаях простирается в нескольких направлениях, все из которых стремятся сойтись в точках на горизонте. Обычно в двухточечной перспективе существует левая и правая точки схода на горизонте, куда стремятся предметы. Часть стремится к левой точке, часть – к правой. Также встречается эта перспектива с верхней и нижней точками схода прямых. Это может быть случай, когда человек идет вперед и смотрит вверх. Например, идет по улице с небоскребами. В таких случаях, когда человек смотрит вверх, создаются две отточки схода: одна – ниже его взгляда (туда уходит дорога и низы зданий), и вверху, где будут сходиться вертикальные прямые, подчеркивающие высоту зданий.

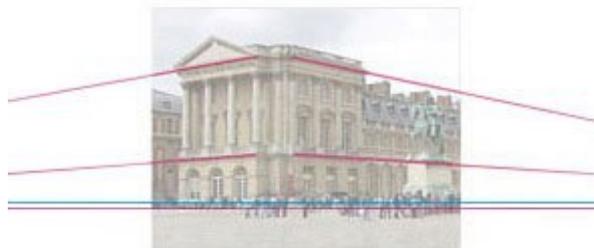


Рис.1.6. Перспектива с двумя точками схода

Трехточечная перспектива. Ее строить гораздо сложнее, но тем и интереснее. Она применяется тогда, когда художник хочет показать, что он смотрит снизу или сверху, а не прямо. В этом случае нужно поставить точку схода слева, точку схода справа, а также точку схода по вертикальным линиям. Если вы смотрите сверху, тогда здания и другие высокие предметы будут сужаться книзу, если смотрите снизу, тогда, соответственно, здания и предметы будут сужаться кверху.

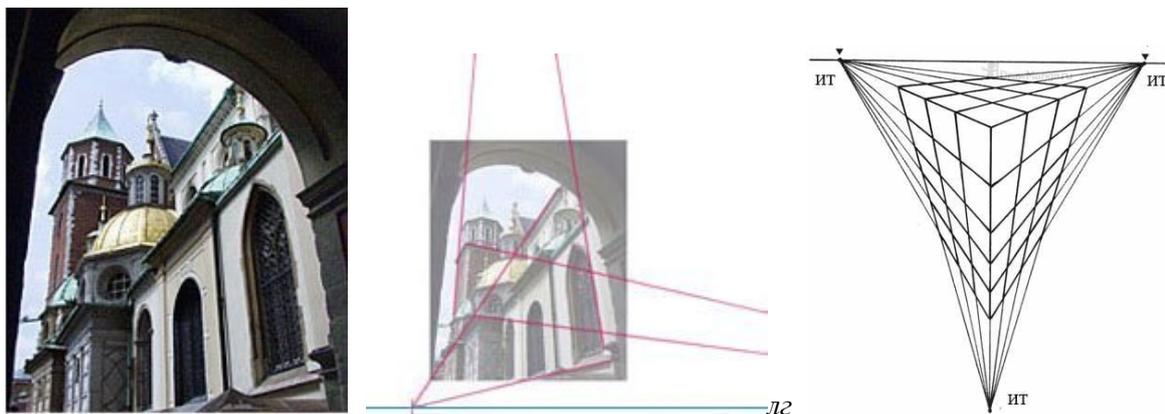


Рис. 1.7. Перспектива с тремя точками схода

Способы задания и определения элементов картины

Перспективное изображение объекта на картине (степень соответствия его зрительному восприятию и пространственному образу) во многом зависит от правильного выбора элементов проецирующего аппарата.

Элементы проецирующего аппарата и картины находятся между собой в зависимости, поскольку они связаны с положением рисующего. На основе их взаимосвязи определены элементы картины, которые необходимы при построении перспективных изображений.

Для построения перспективных изображений задают *основные (или главные) элементы картины* – форму и размеры рамки с ее основанием, O_1O_2 , исходя из содержания композиции; *линию горизонта h_1h_2* , определяющую высоту точки зрения относительно предметной плоскости, *главную точку P* , показывающую место, перед которым находится зритель; *дистанционные точки D_1 и D_2* , расположенные на линии горизонта по обе стороны от главной точки в соответствии с расстоянием зрителя до картины.

Элементы картины художник (дизайнер, проектировщик) выбирает в зависимости от назначения перспективного изображения и тех задач, которые перед ним поставлены. При создании картины художник задает ее элементы в зависимости от композиции и содержания сюжета. При рисовании с натуры элементы картины рисующий определяет на основе своего реального положения относительно изображаемых предметов. Для построения архитектурного объекта сначала элементы картины задают на чертеже, и по ним строят его перспективное изображение.

Вопросы определения оптимального, гармоничного положения точки зрения и плоскости проекций в пространстве при известных объемно-пространственных характеристиках объекта, подлежащего изображению в перспективе, относятся к категории композиционных проблем, которые при изучении перспективы косвенно рассматриваются на примерах построения перспективных изображений.

Практическое применение перспективы. Классификация перспективных изображений

Аналогично тому, как различают тоновой и контурный рисунки, так и в перспективе различают два ее основных вида: воздушную и линейную.

Воздушная перспектива рассматривает вопросы, связанные с изображением цветовых и светотеневых взаимоотношений предметов в зависимости от условий освещения, состояния окружающей среды, местоположения предмета и пр. Решение задач воздушной перспективы требует знания законов физики, раскрывающих сущность оптических явлений, учета психологии и физиологии зрительного восприятия человеком окружающего пространства, которые зависят в некоторой степени от способностей художника-живописца и его индивидуального опыта.



Рис. 1.8. Воздушная перспектива

Иллюзию воздушной перспективы первым открыл Леонардо да Винчи. В воздушном пространстве содержатся частицы водяных молекул и пыли, поэтому более отдаленные объекты кажутся нечеткими. Когда образуется туман, такая перспектива наиболее заметна.

Многие художники прибегали к использованию перспективы при изображении пейзажей. С появлением фото-, кино-техники фотографа и режиссеры используют ее для наиболее выразительного приема запечатления в своих работах.

Раннее утро или вечернее время, когда воздух наполняется каплями росы, считается наиболее удачным временем для запечатления пейзажей. В это время суток воздушная перспектива наиболее ярко выражена.

Линейная перспектива изучает методы и приемы перспективного изображения предметов на плоскости или на любой другой поверхности при помощи построения перспектив точек, линейных отрезков и плоскостей, очерчивающих данный предмет.

В зависимости от размещения точки схода и направления лучей, различают прямую и обратную линейную перспективу.

Прямая линейная перспектива предполагает присутствие линии горизонта, в которой все точки сходятся в одну. Все предметы имеют свойство уменьшаться в размерах по мере удаления к горизонту от переднего плана. Такая перспектива более распространена и используется в живописи.

си, так как считается более реалистичной для изображения трехмерных объектов. О линейной перспективе впервые упоминается в XIV в. у А. Лоренцетти. Познания о прямой линейной перспективе достигли совершенства в эпоху Возрождения.

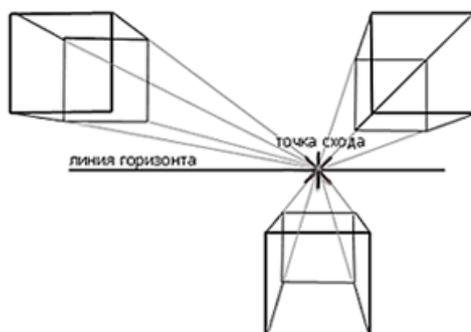


Рис. 1.9. Прямая линейная перспектива

Обратная линейная перспектива. В этом виде перспективы предметы увеличиваются при отдалении к горизонту. В отличие от прямой перспективы, здесь кажется, что точка схода находится не на горизонте, а в самом зрителе. Чаще всего обратная перспектива используется в иконописи с целью передачи священного смысла икон.

Такой вид перспективы появился в западноевропейском и византийском средневековом искусстве. Изначально она считалась неправильной, ошибочной, возникшей из-за неумения художника передать изображение таким, какое он видит на самом деле.

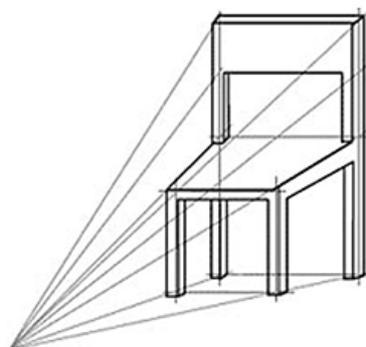


Рис. 1.10. Обратная перспектива

В зависимости от вида поверхности, содержащей перспективное изображение, линейная перспектива может быть

- собственно линейной – построенной на вертикальной плоскости;
- панорамной – построенной на внутренней или внешней цилиндрической или конической поверхности (часть панорамы с реальными предметами, лежащими между цилиндрической поверхностью и зрителем, называют диорамой);
- плафонной – построенной на плоской горизонтальной, цилиндрической или сферической поверхности потолка. При рисовании картин и фре-

сок на цилиндрических сводах и потолках, в нишах, а также на внешней поверхности цилиндрических ваз и сосудов используют правила панорамной перспективы;

– купольной – это изображение, построенное на внутренней поверхности сферы или эллипсоида. Ее применяют при росписях на куполах в храмах, соборах, дворцовых постройках, круглых залах метро;

– рельефной – используемой для построения перспективно-пространственных изображений в скульптуре;

– театральной – (частный случай рельефной перспективы), дающей теоретические основы и практические рекомендации для построения декораций. Изображения строят на нескольких вертикальных плоскостях, расположенных на различной глубине, и применяют при выполнении декораций на сцене театра. Часто она сочетает в себе линейную, рельефную и даже плафонную перспективу.

Существуют и другие виды перспектив. В практике изобразительного искусства часто используют термин «наблюдательная перспектива» и рассматривают ее как особый вид, основанный на наблюдении природы, определении на глаз размеров частей предметов, углов наклона отдельных элементов и т.д.

Теория перспективы не противоречит и не противостоит, а подкрепляет практику наблюдения при рисовании с природы, помогая художнику точнее увидеть перспективные явления и осознать их закономерности на основе научных знаний.

Рисование предметов с природы выполняется на основе правил наблюдательной перспективы, основанной на линейной, но с внесением отдельных поправок в соответствии со зрительным восприятием природы. Если сфотографировать предмет с близкого расстояния, то на фотографии получится сильное перспективное искажение. Но человеческий глаз с этого же расстояния и даже более близкого никакого искажения не увидит. Поэтому необходимо применять перспективу с учетом правил зрительного восприятия.

Если посмотреть работу Рафаэля «Афинская школа», то можно увидеть явные отступления от правил перспективы. Картина построена с применением нескольких точек схода, помещенных на разных горизонтах. Такие отступления наблюдаются у многих мастеров, – они оправданы композиционным решением сюжета картины. Микеланджело искусственно увеличил размер головы и шеи в скульптуре Давида, чтобы голова не казалась при обозрении маленькой. Отступления от правил перспективы могли позволять лишь художники, прекрасно знающие все особенности перспективных изображений.

Чтобы наиболее выразительно раскрыть содержание художественного произведения, в работе над композицией картины художник должен уметь разместить на плоскости листа предметы в различных ракурсах и на разном уровне по отношению к линии горизонта. В зависимости от расположения линии горизонта (высоко или низко), главной точки картины, дис-

танционных точек будет меняться эмоциональное воздействие картины на зрителя.

В данном учебно-методическом комплексе рассматривается только собственно линейная перспектива.

Вопросы для самопроверки

1. Что называется «линейной перспективой»?
2. В чем заключается основной закон перспективы?
3. В чем сущность метода центрального проецирования?
4. Что такое «проецирующий аппарат»? Из каких элементов он состоит?
5. Назовите основные элементы картины.
6. Какие виды перспективы различают?

2.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО ТЕМЕ «ГРАФИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДМЕТА В ПРОСТРАНСТВЕ. ПЕРСПЕКТИВА ПЛОСКИХ ФИГУР»

Перспектива точки, по-разному расположенной в пространстве

Точка в предметном пространстве может занимать: частное положение (принадлежать предметной (рис. 2.1) или картинной плоскости) или общее положение (находиться в пространстве) (рис. 2.2).

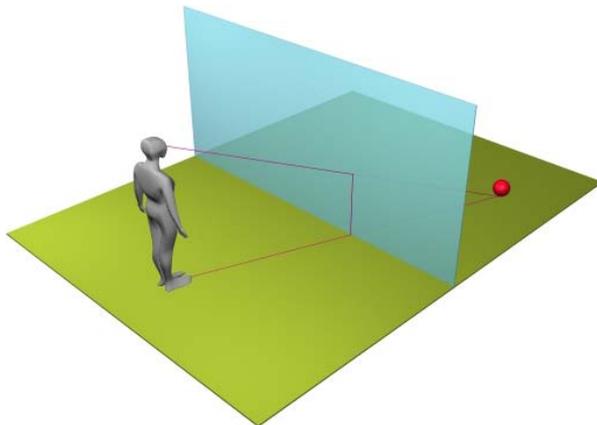


Рис. 2.1. Схема перспективной взаимосвязи: наблюдатель – картина – точка на предметной плоскости

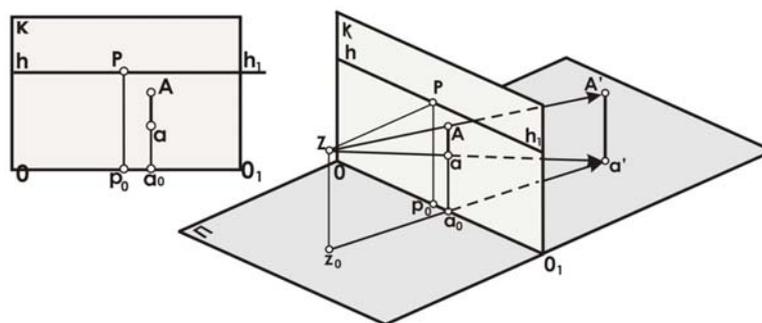


Рис. 2.2. Перспектива точки

В предметном пространстве заданы точка A' и ее проекция на предметную плоскость a' . Построение перспективы точки A' (рис. 2.2):

- 1) из точки зрения Z проводим луч ZA' и луч Za' ;
- 2) из точки стояния z проводим проекцию луча za' ;
- 3) горизонтально-проецирующая плоскость $ZA'a'z$ пересечет картину K по линии a_0A , перпендикулярной к основанию картины OO_1 ;
- 4) точка A принадлежит лучу ZA' и является перспективой точки A' ;
- 5) точка a принадлежит лучу Za' и является перспективой точки a' , лежащей в предметной плоскости Π .

Перспектива прямых линий, лежащих в предметной плоскости.

Предельная точка

Прямые в предметном пространстве могут занимать:

- 1) общее положение (быть не параллельными и не перпендикулярными предметной и картинной плоскостям);
- 2) частное положение (быть параллельными или перпендикулярными предметной или картинной плоскостям).

Перспективу прямой в общем случае можно построить, определив положение двух точек, ей принадлежащих. Например, A_0 и A_∞ . Где A_0 – картинный след прямой A' , то есть точка пересечения A' с картиной и A_∞ – предельная точка прямой A' , то есть перспективное изображение бесконечно удаленной точки.

A_∞ – предельная точка – для всех горизонтальных прямых находится на линии горизонта h_1h_2 в точке пересечения луча зрения, проведенного из точки Z параллельно заданной прямой A' (рис. 2.3.).

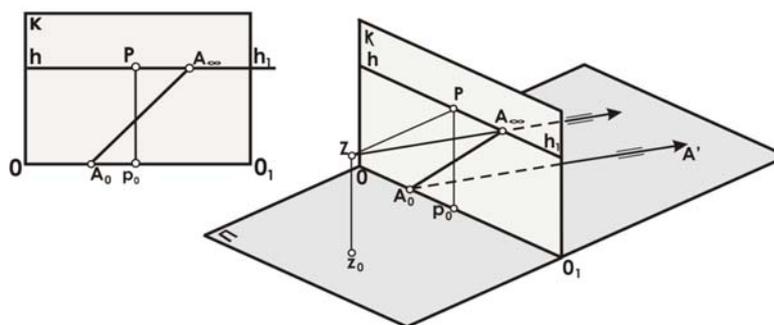


Рис. 2.3. Перспектива горизонтальной бесконечно продолженной прямой

Точка схода

Точка схода – это общая предельная точка параллельных прямых, так как параллельные в пространстве прямые в перспективе (то есть визуально) образуют пучок и сходятся в одной точке. У каждой группы параллельных прямых своя точка схода. Для горизонтальных прямых – точка схода лежит на линии горизонта h_1h_2 .

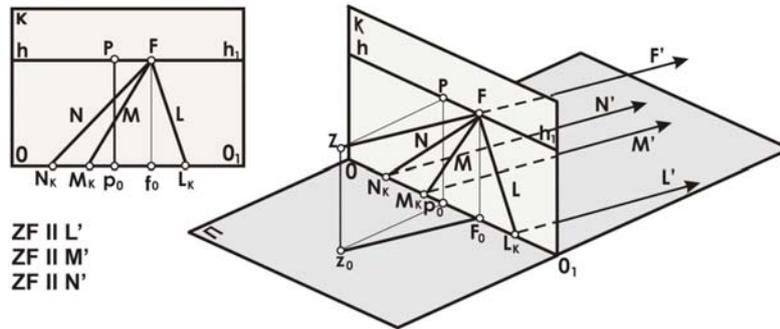


Рис. 2.4. Перспектива бесконечно продолженной горизонтальной прямой

Пусть даны параллельные прямые N', M', L' , лежащие в плоскости Π (рис. 2.4). Для определения их картинных следов продлим их до основания картины. Получим точки N_k, M_k, L_k . Из точки зрения Z проведем луч, параллельный прямой N' , а значит – и прямым M', L' . На пересечении с линией горизонта h_1h_2 получим предельную точку F для всей группы прямых.

Преобразование проецирующего аппарата в эпюр

Для удобства дальнейшего построения перспективных изображений на плоскости преобразуем пространственный проецирующий аппарат – совместим все плоскости с одной вертикальной плоскостью K (картиной). Для этого горизонтальную предметную плоскость Π путем вращения вокруг оси O_1O_2 совместим с плоскостью картины K и обозначим Π_k ; горизонтальную плоскость главного луча зрения PZ путем вращения вокруг оси h_1h_2 совместим с плоскостью картины K и обозначим новое положение точки зрения $Z - Z_k$.

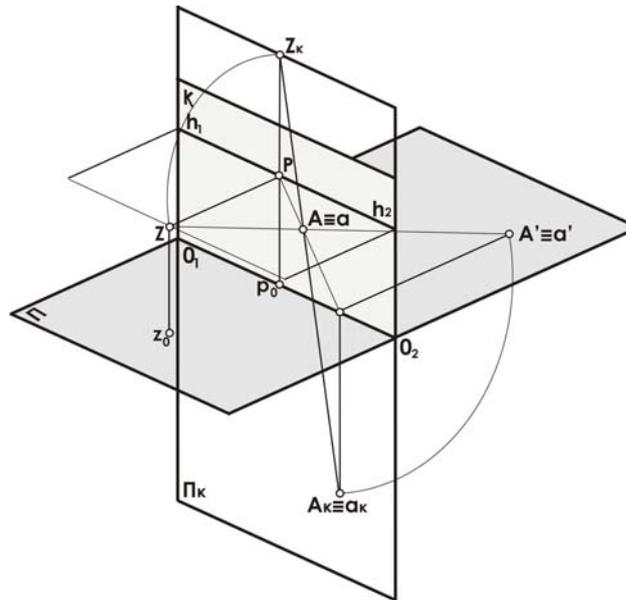


Рис. 2.5. Преобразование пространственного проецирующего аппарата в эпюр

На рис. 2.5. выполнено построение перспективы точки A' , принадлежащей предметной плоскости. Перспективой A' является точка A на картине. После преобразования проецирующего аппарата в эпюр точка A' повернулась вместе с плоскостью Π . Если из точки Z_k проведем луч в точку A_k , этот луч точно укажет положение точки A на перспективе глубиной прямой (перпендикуляра из A' к O_1O_2), которой принадлежит точка A в пространстве. Таким образом, установлен закон перспективного соответствия между A , A' и A_k .

Перспектива углов

Построение перспективы угла выполняется на основе общего правила построения перспективы прямых по двум точкам: картинному следу и предельной точке прямой для каждой прямой, образующей угол (рис. 2.6). Картинный след прямой получаем, продлив прямую до пересечения с плоскостью K . Для горизонтальных прямых, принадлежащих предметной плоскости Π , картинный след лежит на линии O_1O_2 . Предельную точку прямой получаем на линии горизонта в месте пересечения с ней луча, исходящего из точки зрения Z параллельно этой прямой.

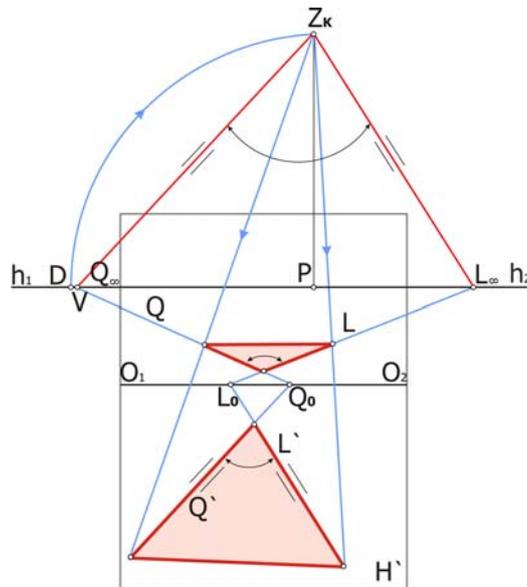


Рис. 2.6. Перспектива угла, лежащего в горизонтальной плоскости

Чтобы построить перспективу угла, образованного двумя прямыми $L'Q'$, надо:

- задать элементы картины и угол $L'Q'$ в совмещенной предметной плоскости H' ;
- определить картинные следы L_0Q_0 сторон заданного угла, продлив прямые до основания картины;
- определить предельные точки $L_\infty Q_\infty$ сторон заданного угла, то есть построить совмещенную точку зрения Z_k , провести из нее прямые, параллельные сторонам заданного угла, до пересечения с линией горизонта h_1h_2 ;
- предельные точки сторон угла L_∞ и Q_∞ соединить с соответствующими картинными следами L_0 и Q_0 .

Перспектива прямых частного положения

Наиболее распространенным и удобным способом построения перспективы точки является использование перспектив прямых частного положения благодаря их закономерности расположения на картине. Прямые частного положения распознаются и как элементы, образующие контуры планов самых разных фигур, геометрических тел, объектов.

1. Вертикальная прямая ($A' \perp \Pi$) в перспективе всегда вертикальна. На картине ее перспектива A перпендикулярна основанию O_1O_2 (рис. 2.7).

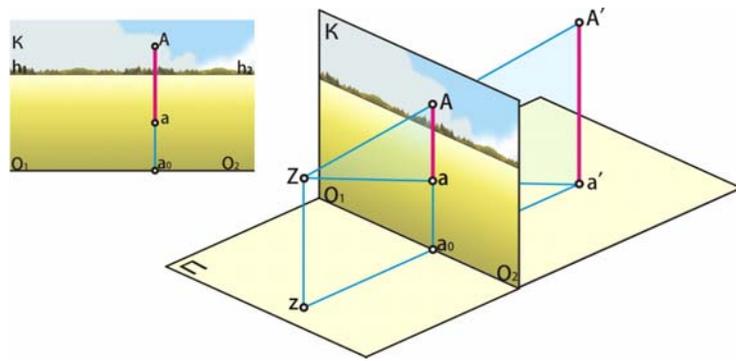


Рис. 2.7. Перспектива вертикальной прямой

2. Если прямая $A' \perp K$ и $A' \parallel \Pi$ (глубинная), то предельная точка A_∞ ее перспективы лежит в точке P (главной точке картины) (рис. 2.8, а).

3. Если прямая A' параллельна картине K и предметной плоскости Π , то ее перспектива не имеет ни картинного следа, ни предельной точки и параллельна картине (рис. 2.8, б).

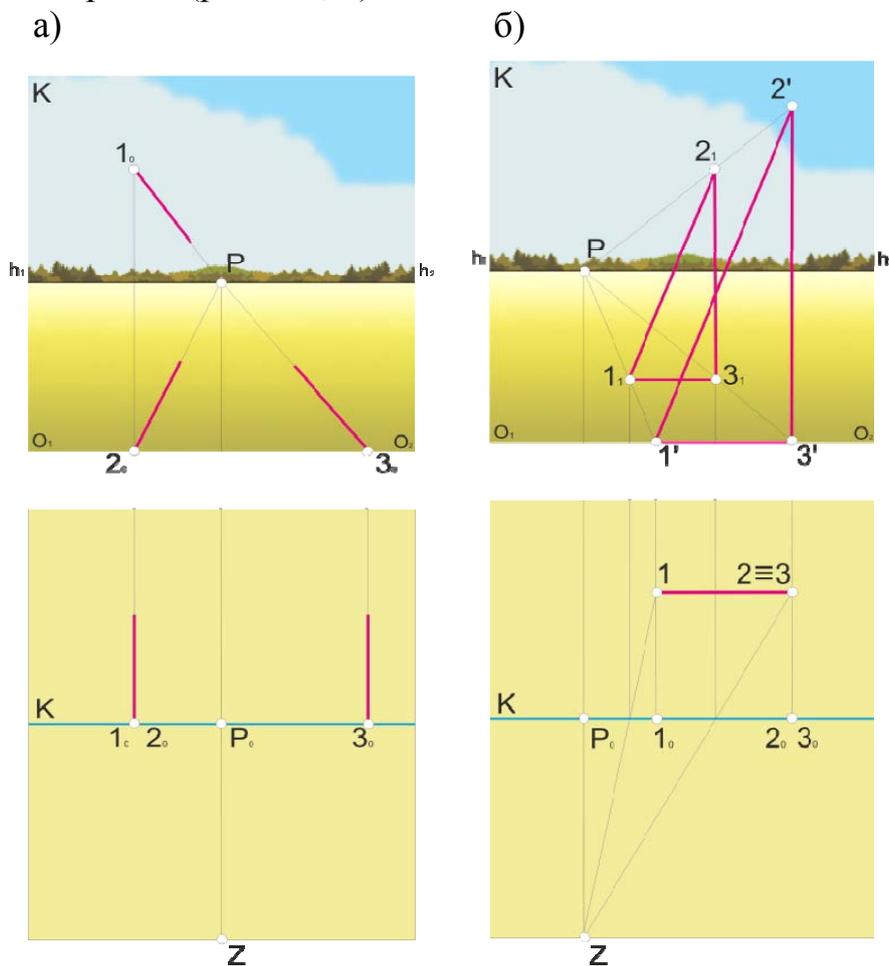


Рис. 2.8. Перспектива прямых: а) глубинной прямой ($A' \perp K$ и $A' \parallel \Pi$); б) прямой, расположенной параллельно картине ($A' \parallel K$, $A' \parallel \Pi$)

4. Если прямая A' под углом 45° пересекает картину, то ее предельная точка совпадет с дистанционной точкой D_1 или D_2 (рис. 2.9, а).

5. Успешно применяются в качестве вспомогательных прямые, исходящие из точки стояния и точки зрения и образующие плоскость луча. Горизонтальный след лучевой плоскости пересекает картину по линии O_1O_2 . Из полученной точки l_0 на картине выходит перпендикуляр, являющийся перспективой прямой, исходящей из точки зрения (рис. 2.9, б).

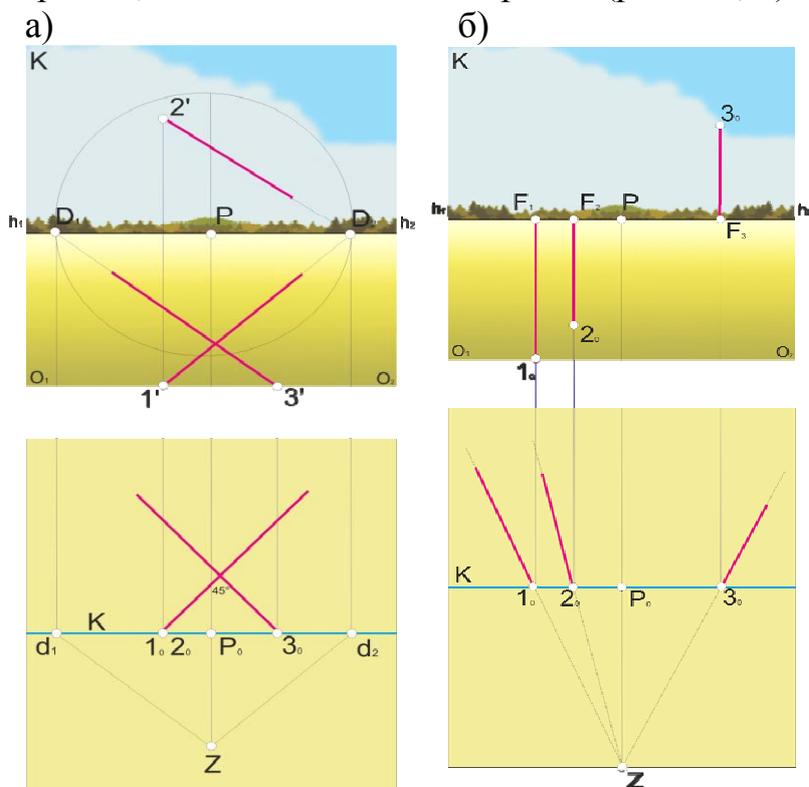


Рис. 2.9. Перспектива прямых: а) прямой, под углом 45° пересекающей картину; б) прямой, исходящей из точки зрения

Перспектива плоских фигур, расположенных в предметной плоскости

Плоскую фигуру (многоугольник правильной или неправильной формы) можно представить как совокупность отрезков прямых. Тогда построение перспективы многоугольника сводится к построению перспектив прямых и точек (вершин). Так как положение точки определяет пересечение двух прямых, то для получения перспективы любой точки через нее проводим две вспомогательные прямые.

Чтобы получить перспективу любой вершины многоугольника, через нее надо провести две прямые: одну – перпендикулярную картине, другую – под углом 45° пересекающую картину (рис. 2.10). Чертеж плана задан в совмещенной предметной плоскости под линией O_1O_2 .

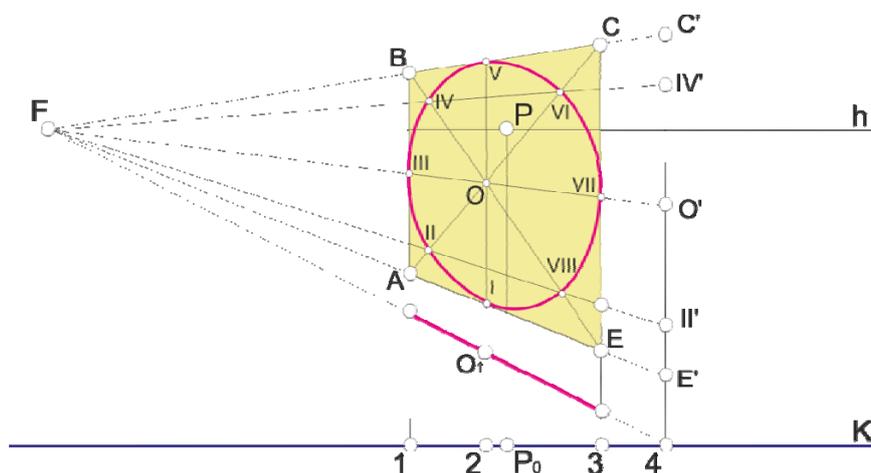


Рис. 2.12. Перспектива окружности, лежащей в вертикальной плоскости

Рассмотренные выше базовые приемы построения перспектив простейших геометрических образов позволяют сформулировать следующие правила перспективы:

- перспектива прямой есть прямая;
- для построения перспективы прямой достаточно определить перспективы двух точек ей принадлежащих;
- точка пересечения прямой с картиной называется **картинным следом**;
- точка пересечения прямой с предметной плоскостью называется **предметным следом**;
- **предельная точка прямой** – это бесконечно удаленная от зрителя точка, расположенная на этой прямой;
- **линия горизонта** – совокупность предельных точек всех прямых, лежащих в предметной плоскости. Она расположена параллельно основанию картины на расстоянии, равном высоте точки зрения;
- **линия горизонта** является предельной прямой всей предметной плоскости;
- несколько параллельных между собой прямых в перспективе образуют **пучок** и имеют одну общую **точку схода**;
- **точка схода** – общая предельная точка параллельных прямых;
- **дистанционные точки** располагаются на линии горизонта по обе стороны от главной точки картины и на расстоянии, равном длине главного луча зрения. Как правило, они находятся за пределами картины;
- **прямые общего положения** расположены под произвольным углом к картине и предметной плоскости;
- **прямые частного положения** расположены параллельно или перпендикулярно по отношению к картинной или предметной плоскости.

Вопросы для самопроверки

1. Как получить перспективу точки?
2. Какие прямые имеют частное положение?

3. Какая точка называется предельной точкой прямой?
4. В чем сущность построения перспективы прямой?
5. В чем сущность построения перспективы угла, произвольно расположенного в предметной плоскости?
6. Каким отрезком измеряется расстояние от зрителя до картины?
7. Как изображаются в перспективе прямые, перпендикулярные к предметной плоскости?
8. В чем сущность построения перспективы плоских фигур?
9. В чем сущность закона перспективного соответствия?
10. Как можно задать плоскость в перспективе?
11. Что такое след плоскости?
12. В чем суть преобразования проецирующего аппарата в плоскость-эпюр?
13. Что такое масштабная точка? В каких случаях ее применяют?
14. Что называется масштабом на произвольной прямой?

После изучения тем учебной программы для закрепления теоретических знаний, освоения практических приемов, приобретения навыков выполнения перспективных изображений объектов окружающей среды, в рамках практических занятий выполняются графические работы. Выполненный объем практических заданий брошюруется в папку и предоставляется на проверку до экзамена. К графическим работам предъявляются следующие общие требования по оформлению:

- 1) графические работы выполняются на бумаге формата А4 или А3 с использованием чертежных инструментов и графитного карандаша; учитываются принципы композиционного размещения изображения на формате;
- 2) требуется высокая графическая культура исполнения с использованием линий разной толщины;
- 3) необходимы обозначения всех элементов картины: линии горизонта, главного луча зрения, дистанционной точки, основания картинной плоскости, а также масштабной шкалы;
- 4) обязательно сохраняются на чертеже вспомогательные линии построения: оси симметрии, оси вращения, диагонали, дуги;
- 5) при построении объемных фигур используется каркасный принцип (то есть сквозное изображение);
- 6) требуется показывать разницу толщины и насыщенности линий первого и дальнего пространственных планов.

Графическая работа

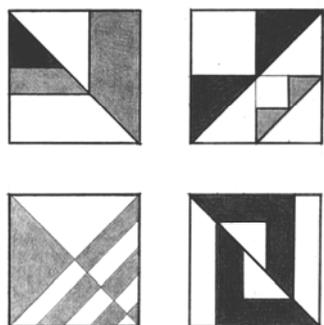
«Перспектива орнамента, расположенного в предметной плоскости»

Выполнить перспективу орнамента или паркета пола, состоящего из модулей.

Модуль разработать самостоятельно или получить карточку-задание. Задать модуль в совмещенной предметной плоскости под линией основа-

ния картины O_1O_2 . Ввести тон. Размер модуля: от 30 до 40 мм. Высота горизонта – произвольная. Формат А4.

а)



б)

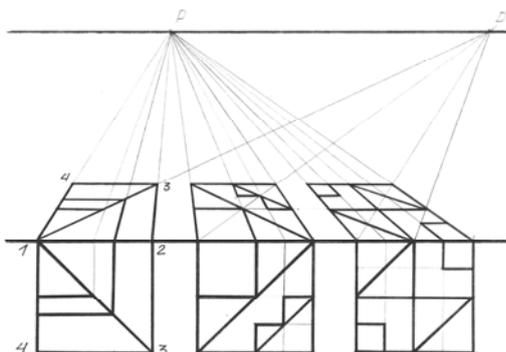


Рис. 2.13. Примеры карточек заданий (а) и выполнения перспективы паркета (б)

Графическая работа «Перспектива группы плоских фигур, расположенных в предметной плоскости»

Построить перспективу группы произвольных многоугольников и окружности.

Задать основание картины, линию горизонта, произвольные многоугольники и окружность в совмещенной предметной плоскости под основанием картины. Задать главную точку картины и дистанционные точки. В построении использовать правила построения перспективы прямых частного положения. Для построения перспективы окружности описать вокруг нее квадрат, то есть провести прямые, перпендикулярные и параллельные картине. Диагонали при этом будут располагаться под углом 45° к картине.

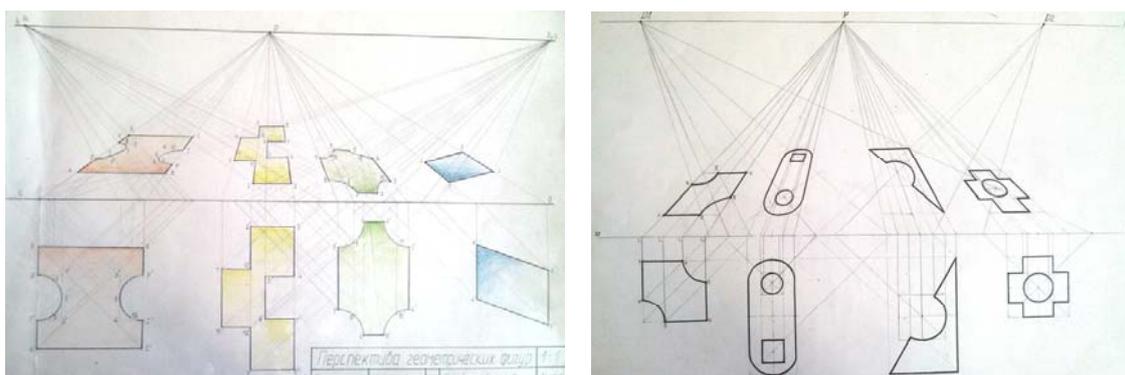


Рис. 2.14. Примеры выполнения перспективы группы плоских фигур

Графическая работа «Перспектива угла, заданного в совмещенной предметной плоскости»

Выполнить перспективу плоской фигуры, образованной пересекающимися прямыми и расположенной под случайным углом к картине.

Произвольную фигуру задан в совмещенной предметной плоскости. Задать элементы картины, определить совмещенную точку зрения Z_k .

Применить правило определения предельной точки прямой при помощи луча, проведенного из точки Z_k параллельно заданной прямой. Найти положение заданных прямых в перспективе по двум точкам – предельной на линии горизонта и нулевой (пересечение прямой с основанием картины).

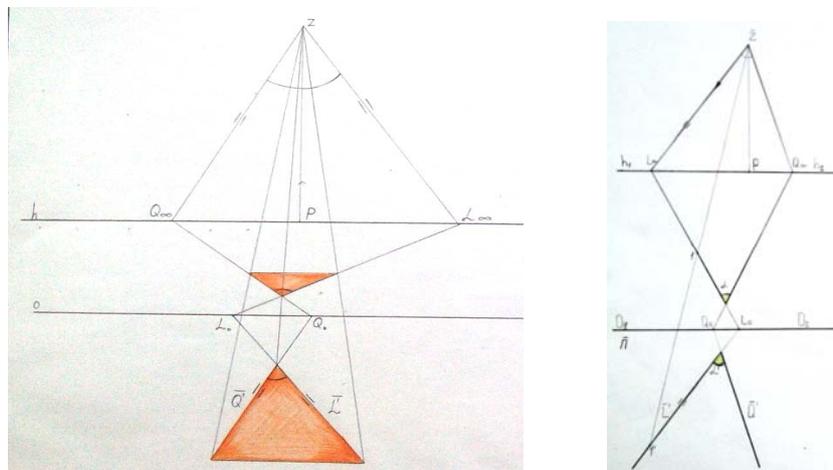


Рис. 2.15. Примеры выполнения перспективы угла, заданного в совмещенной предметной плоскости.

2.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО ТЕМЕ «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАСШТАБЫ»

Масштаб картины

Соотношение линейных размеров изображения объекта и размеров действительного объекта называется масштабом картины. Масштаб выбирается в зависимости от замысла композиции, содержания и размера картины. По мере отдаления объекта от плоскости картины (и от глаз наблюдателя) размеры объекта и расстояния между объектами визуально уменьшаются. И тогда начинают работать перспективные масштабы, определяющие степень уменьшения линейных размеров объекта по мере его отдаления от картины.

Перспективные масштабы глубины, широты, высоты

Масштаб глубин определяется на прямой, перпендикулярной к плоскости картины. Натуральный масштаб, заданный на основании картины, переносят на глубинную прямую с помощью линий переноса, имеющих точку схода в дистанционной точке D (рис. 3.1).

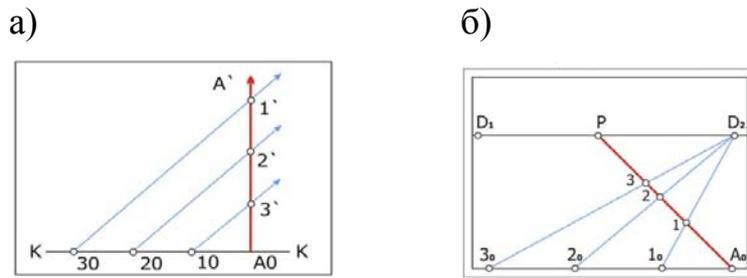


Рис. 3.1. Масштаб глубин: а) план; б) перспектива

Масштаб широт определяется на прямой, параллельной основанию картины. Натуральный масштаб с основания картины переносят на заданную прямую с помощью линий переноса, произвольно задав их точку схода на горизонте (рис. 3.2).

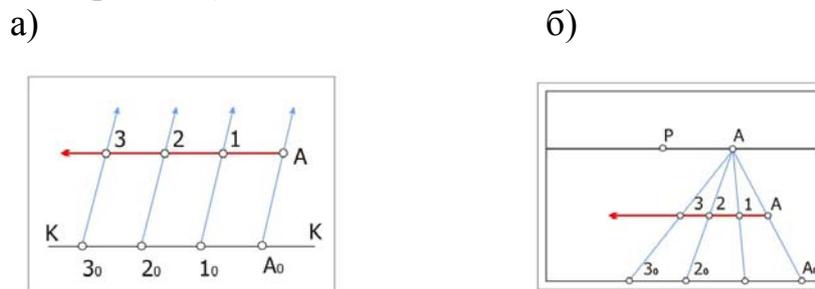


Рис. 3.2. Масштаб широт: а) план; б) перспектива

Масштаб высот определяется на прямой, перпендикулярной к предметной плоскости. Натуральный масштаб с картинного следа вертикальной плоскости, которой принадлежит заданная прямая, переносят с помощью линий переноса, точкой схода которых является предельная точка предметного следа этой плоскости (рис. 3.3).

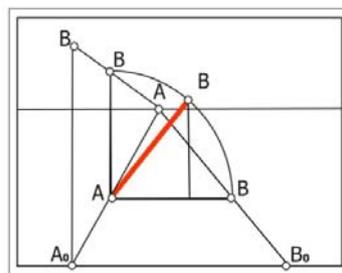


Рис. 3.3. Масштаб высот

Дробные дистанционные точки

Если для построения масштаба глубин нельзя воспользоваться полным дистанционным расстоянием, то задают некоторую его часть, находящуюся в пределах картины.

Отметив соответствующую дробную дистанционную точку (D/n) на линии горизонта, ее используют как точку схода линий переноса для деле-

ний натурального масштаба, единица которого составляет эту же часть ($1/n$) единицы заданного масштаба.

Рассмотрим применение дробной дистанционной точки (рис. 3.4). На картине дана глубинная прямая A_0P и при помощи дистанционной точки D построен перспективный отрезок $A_0B=A$. Этот же отрезок можно построить на картине, если соединить середину отрезка натурального масштаба $AB_0/2=a/2$ с точкой $D/2$, делящей пополам дистанционное расстояние PD , или если точку, отделяющую четвертую часть отрезка натурального масштаба $AB_0/4=a/4$, соединить с точкой $D/4$.

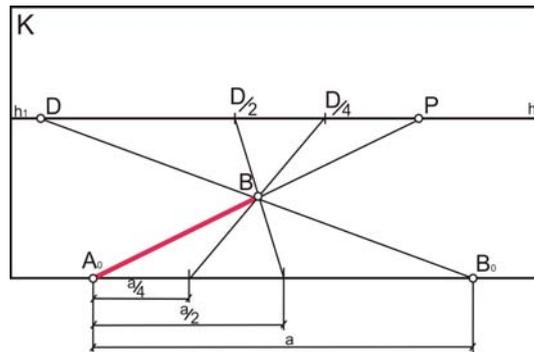


Рис. 3.4. Применение дробной дистанционной точки для определения перспективы отрезка AB

На картине при дробной дистанционной точке получают перспективный масштаб глубин, единица которого соответствует полной единице первоначально заданного натурального масштаба.

Масштабная шкала

Масштабная шкала – это вертикальная либо горизонтальная прямая в плоскости картины с нанесенными единицами длины, соединенными линиями переноса с предельной точкой на линии горизонта, выбранной произвольно.

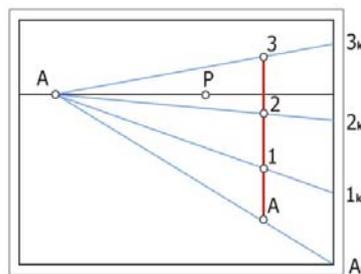


Рис. 3.5. Вертикальная масштабная шкала

Перспективный масштаб на горизонтальных прямых произвольного направления. Масштабная точка. Деление и увеличение отрезка прямой, заданного в перспективе

Масштаб, построенный на произвольно направленной прямой, называется масштабом в произвольном направлении.

2.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО ТЕМЕ «ТРЕХМЕРНЫЙ ОБЪЕКТ В ТРЕХМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ»

Точка, линия, плоскость как формообразующие элементы

Перспектива плоскости или объемного предмета может быть построена как перспектива точек, прямых или плоской фигуры. Построение перспективы объектов архитектуры или интерьера начинают с построения перспективы плана объекта. А весь объем представляют как перспективу многих геометрических тел, его составляющих.

Плоскость может быть задана тремя точками, двумя прямыми (например, следами), точкой и прямой или плоской фигурой. На рис. 4.1. изображены в перспективе четыре горизонтальных плоскости A , B , E , M , расположенных на разной высоте. Картинные следы плоскостей (M_0M_{01} , E_0E_{01} , B_0B_{01} , A_0A_{01}) – это линии пересечения плоскостей с картиной. На картинном следе откладываются истинные размеры масштаба. Прямая A_0M_0 в данном случае является масштабной шкалой высот.

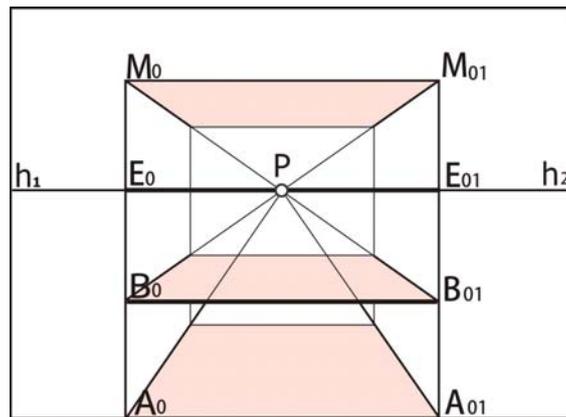


Рис. 4.1. Перспектива глубинных плоскостей

Построение перспективы геометрических тел с использованием масштабной шкалы, дробной дистанционной точки

В основе формы многих предметов и конструкций реальной действительности можно выделить самые простые структуры геометрии – куб, цилиндр, конус, призму, пирамиду (рис. 4.2.).

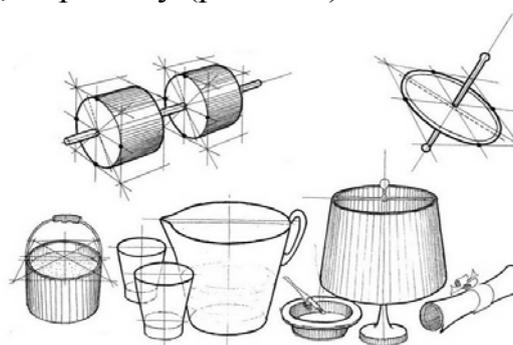


Рис. 4.2. Перспектива бытовых предметов

Перспективу отдельных геометрических тел, стоящих на предметной плоскости, начинают строить с нижнего основания, то есть фигуры, лежащей в предметной плоскости. Для получения объема применяется масштабная шкала и на ребрах и высотах откладывается размер высоты с учетом перспективного масштаба.

Построим перспективу куба по заданной его стороне (рис. 4.3), равной длине L , при условии, что две грани его должны быть параллельны картине. На картине задана вершина $A = a$, через которую должна пройти передняя грань куба.

Построим перспективу квадрата $ABEQ$. Так как по условию две грани куба должны быть параллельны картине, то, следовательно, две другие грани будут перпендикулярны к картине и направлены в точку P .

Проведем прямую через точки P и A до пересечения с основанием картины в точке 1_0 . От точки 1_0 отложим отрезок $1_0 - 2_0$, равный длине L . Точку 2_0 соединим с точкой P . Через точку A проведем горизонтальную прямую до пересечения с прямой 2_0P в точке $B = b$. Отрезок AB разделим пополам в точке I . Точку I соединим с точкой 1_0 . Прямая $I1_0$ пересечет прямую 2_0P в точке E . Через точку E проведем горизонтальную прямую, которая в пересечении с прямой $1_0 - P$ образует вершину $Q = q$. Итак, перспектива основания куба построена.

Чтобы построить верхнее основание куба, надо из каждой вершины основания куба провести перпендикуляры. Фронтальная грань будет иметь высоту, равную стороне AB . Построив переднюю грань, нетрудно начертить остальные грани куба. Два верхних ребра будут направлены в точку схода P .

Если бы необходимо было построить перспективу параллелепипеда с гранями, расположенными фронтально, то построение выполнялось бы почти аналогично построению куба с той лишь разницей, что грани параллелепипеда имеют разные размеры. Геометрические тела можно располагать на картине ниже или выше линии горизонта, пересекать горизонт в зависимости от положения фигуры в пространстве или задуманной композиции рисунка.

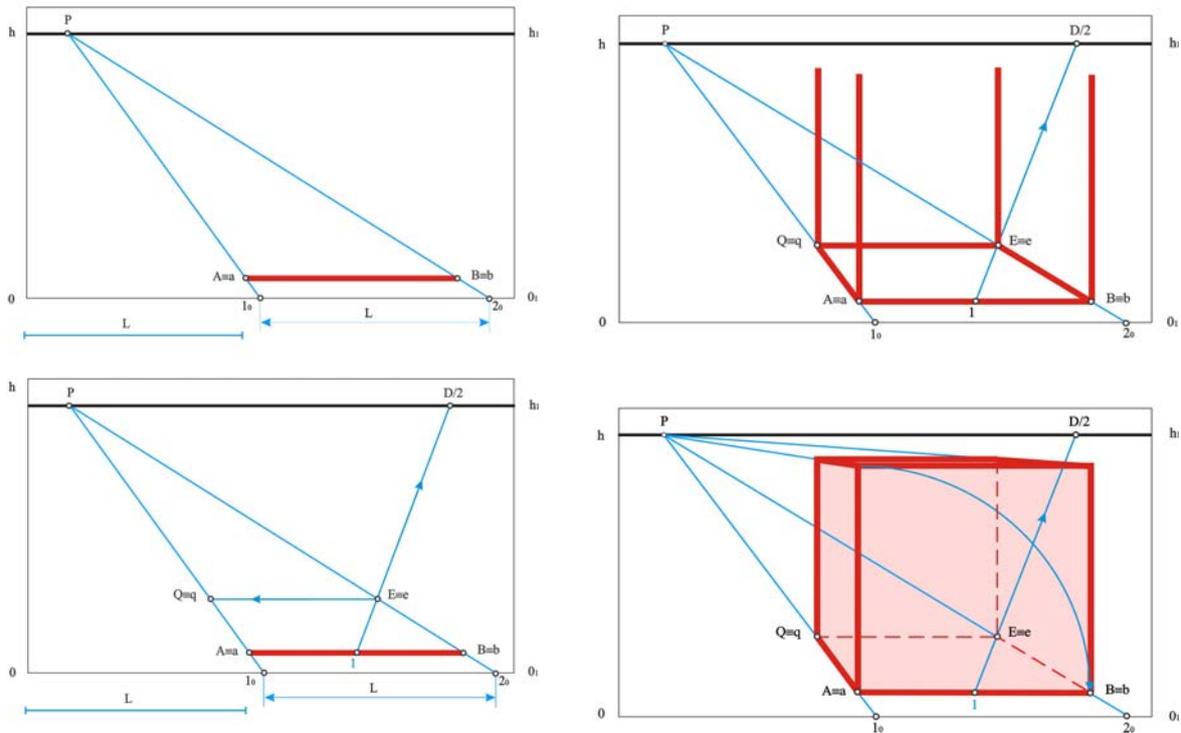


Рис. 4.3. Этапы построения перспективы куба или призмы

Чтобы построить перспективу конуса, стоящего на горизонтальной плоскости (рис. 4.4), надо:

- 1) построить перспективу квадрата;
- 2) вписать в него по восьми характерным точкам эллипс – основание конуса;
- 3) провести перпендикуляр из перспективы центра основания конуса;
- 4) определить на нем вершину конуса по масштабу высоты;
- 5) повести две касательные из вершины конуса к основанию.

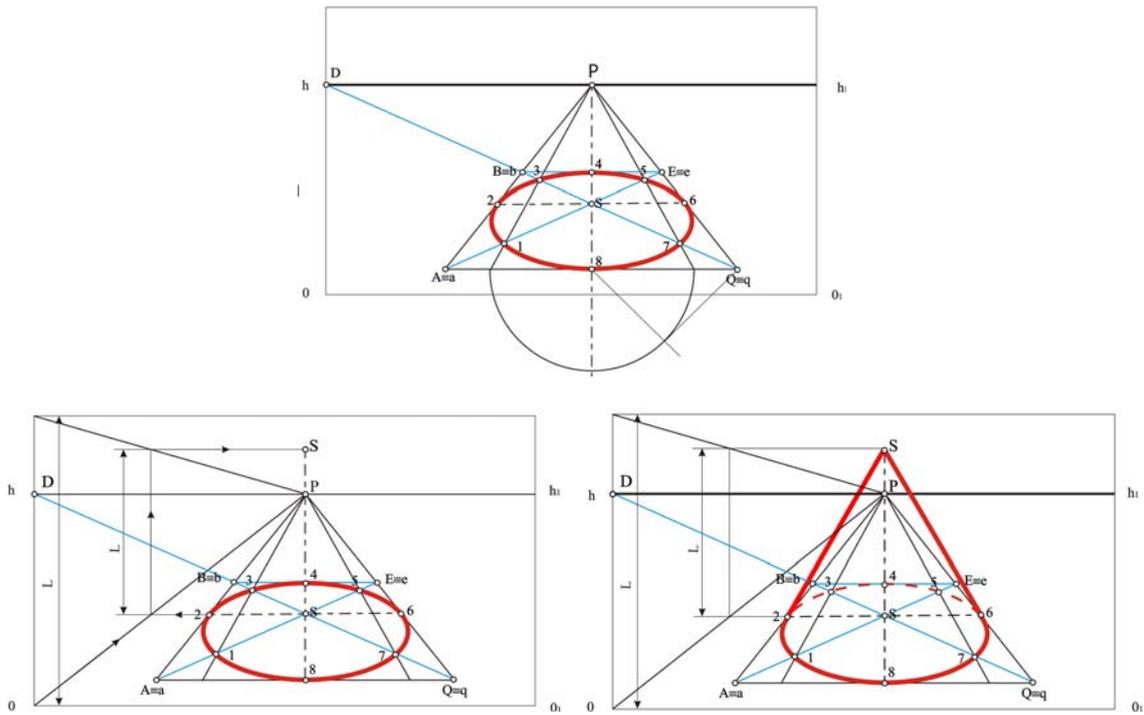


Рис. 4.4. Этапы построения перспективы прямого кругового конуса

Для построения прямого кругового цилиндра, стоящего на горизонтальной плоскости, необходимо сначала построить перспективу его нижнего основания (точно так же, как и при построении перспективы конуса), а затем построить верхнее. Оба основания цилиндра строятся по восьми точкам. Чтобы не строить перспективу квадрата для верхнего основания, построение выполняют с помощью масштаба высоты. Из каждой найденной перспективы точки, принадлежащей эллипсу, проводят вверх перпендикуляр и по масштабу высоты определяют высоту образующей. Определив высотные размеры всех восьми образующих, чертят верхнее основание цилиндра – эллипс.

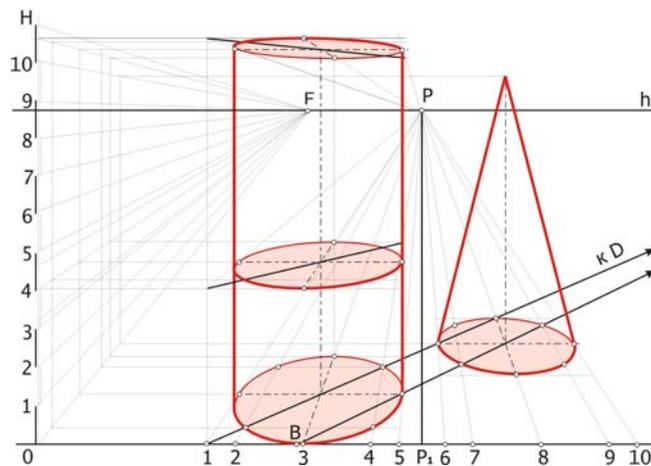


Рис. 4.5. Перспектива конуса и цилиндра с масштабной шкалой

Шар в перспективе всегда должен иметь форму окружности, хотя если строить его перспективу, то он может получиться в виде эллипса. Поэтому при построении перспективы шара не рекомендуется сдвигать его перспективу влево или вправо от главной точки P .

Тор в перспективе строится по его заданному профилю, вычерченному в фронтальной плоскости осевого сечения. Форму торовой поверхности можно выбрать самую различную.

Зададим профиль торовой поверхности (рис. 4.6). Построение тора проводится с помощью способа секущих плоскостей, перпендикулярных к оси вращения данного тела.

Если мысленно рассечь тор горизонтальной плоскостью, то в сечении получится окружность. Наибольшей по размеру будет та окружность, которая попадает в секущую плоскость в самой широкой его части. Принцип построения перспективы тора сводится к построению сечений торовой поверхности плоскостями, перпендикулярными к ее оси вращения, и построению перспективы фигур (окружностей), полученных в результате сечений.

Итак, начертив профиль тора (рис. 4.6), рассечем его несколькими горизонтальными плоскостями Q, R, S, T, W, Z . Радиусы окружностей, которые должны получиться при сечении тора, будем измерять горизонтальными отрезками, концы которых соединяют вертикальную ось тора и очерковую кривую или точки, принадлежащие образующей тора.

Образующей называется прямая или кривая линия, с помощью которой образуется поверхность. В данном примере торовая поверхность образована с помощью образующей в виде кривой, вращающейся вокруг неподвижной оси. Точки пересечения образующей тора с секущими плоскостями обозначим цифрами $1, 2, 3, 4, 5, 6$. Построение перспективы фигур сечения у окружностей будем выполнять с помощью перспективы квадратов. Иначе говоря, построим перспективы квадратов и впишем в них окружности – эллипсы.

Через середину квадрата – точку VI – проведем две прямые: одну горизонтальную – AB , другую – вертикальную. Горизонтальная прямая AB будет являться большой осью эллипса, вертикальная прямая – осью вращения тора в перспективе. Построив перспективу квадрата $6, 7, 8, 9$ и определив его середину – точку VI , аналогичным способом построим перспективы остальных квадратов. Середины квадратов обозначим точками I, II, III, IV, V .

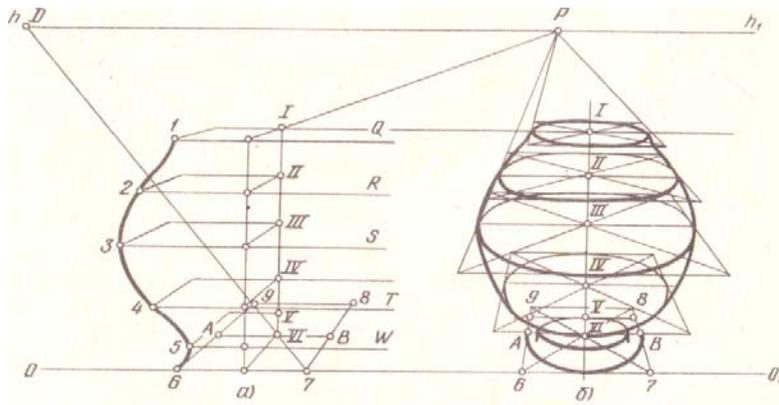


Рис. 4.6. Перспектива торовой поверхности

Итак, построив перспективу всех шести квадратов, впишем в них шесть окружностей (эллипсов) по восьми точкам. К эллипсам слева и справа от руки нарисуем очерковую касательную, как показано на рисунке 4.6 б. Для более точного построения тора надо взять большее число секущих плоскостей и проводить их в наиболее характерных местах, т. е. самых широких и самых узких.

С помощью рассмотренного способа построения перспективы тора можно строить перспективу разных по форме декоративных ваз, которые представляют различные сочетания торцовых поверхностей.

Суть и назначение наиболее распространенных способов построения перспективных изображений

Способы упрощенного графического построения перспективных изображений – это своего рода алгоритмы построения перспектив, разработанные художниками и архитекторами для быстрого и удобного практического использования законов перспективных изображений.

Способ архитектора

В основе способа архитекторов лежит использование точек схода перспектив параллельных прямых доминирующих направлений (рис. 4.7).

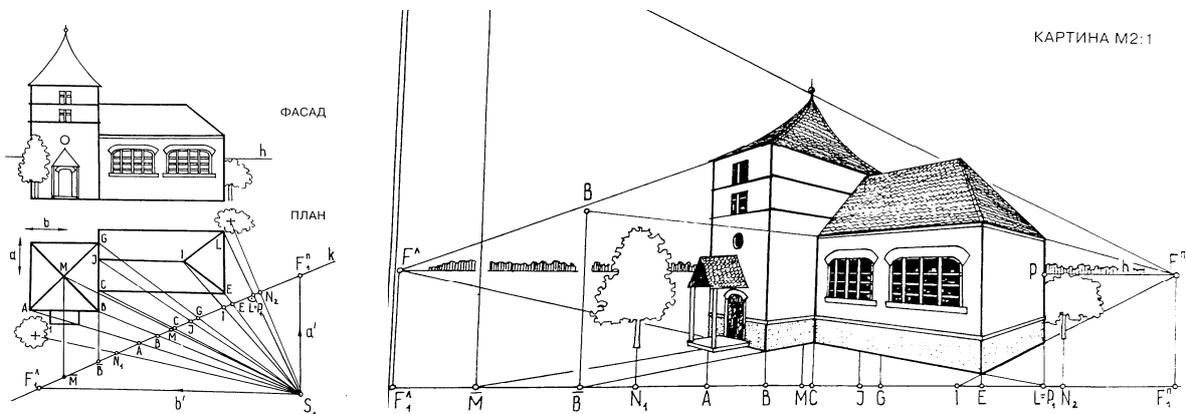


Рис. 4.7. Перспектива здания по способу архитектора

Построение перспективы объекта производится по плану и фасаду с учетом положения точки зрения. Процесс построения перспективы сводится к построению перспективы плана (основания) объекта и определению положения отдельных точек по высоте (рис. 4.8):

- 1) на заданном в чертеже архитектурного объекта плане надо провести след картинной плоскости OO_1 через угол плана 1;
- 2) обозначить точку стояния z ;
- 3) из z провести к линии основания картины OO_1 перпендикуляр, который является проекцией главного луча зрения ZP ;
- 4) из точки z провести следы лучевых плоскостей через все характерные точки плана и отметить точки их пересечения со следом картины $OO_1 - 2, 3, 4, \dots$;
- 5) угол между крайними лучами $-z2$ и $z3 - 28^\circ \dots 37^\circ$;
- 6) точку P выбрать в средней трети отрезка $z3$;
- 7) из z провести прямые, параллельные основным направлениям сторон плана объекта до пересечения с OO_1 и получить точки F ;
- 8) отметить на чертеже фасада высоту точки зрения и линии горизонта L ;
- 9) провести линию основания картины OO_1 ;
- 10) перенести на линию OO_1 все полученные на плане точки $1, 2, 3, 4, \dots p_0, f_0$. Если необходимо, применить масштаб;
- 11) провести линию горизонта на выбранной высоте L , отметить на ней точки P, F ;
- 12) построить перспективу плана;
- 13) определить перспективы высоких точек используя масштабную шкалу высот, проведенную из точки 1 .

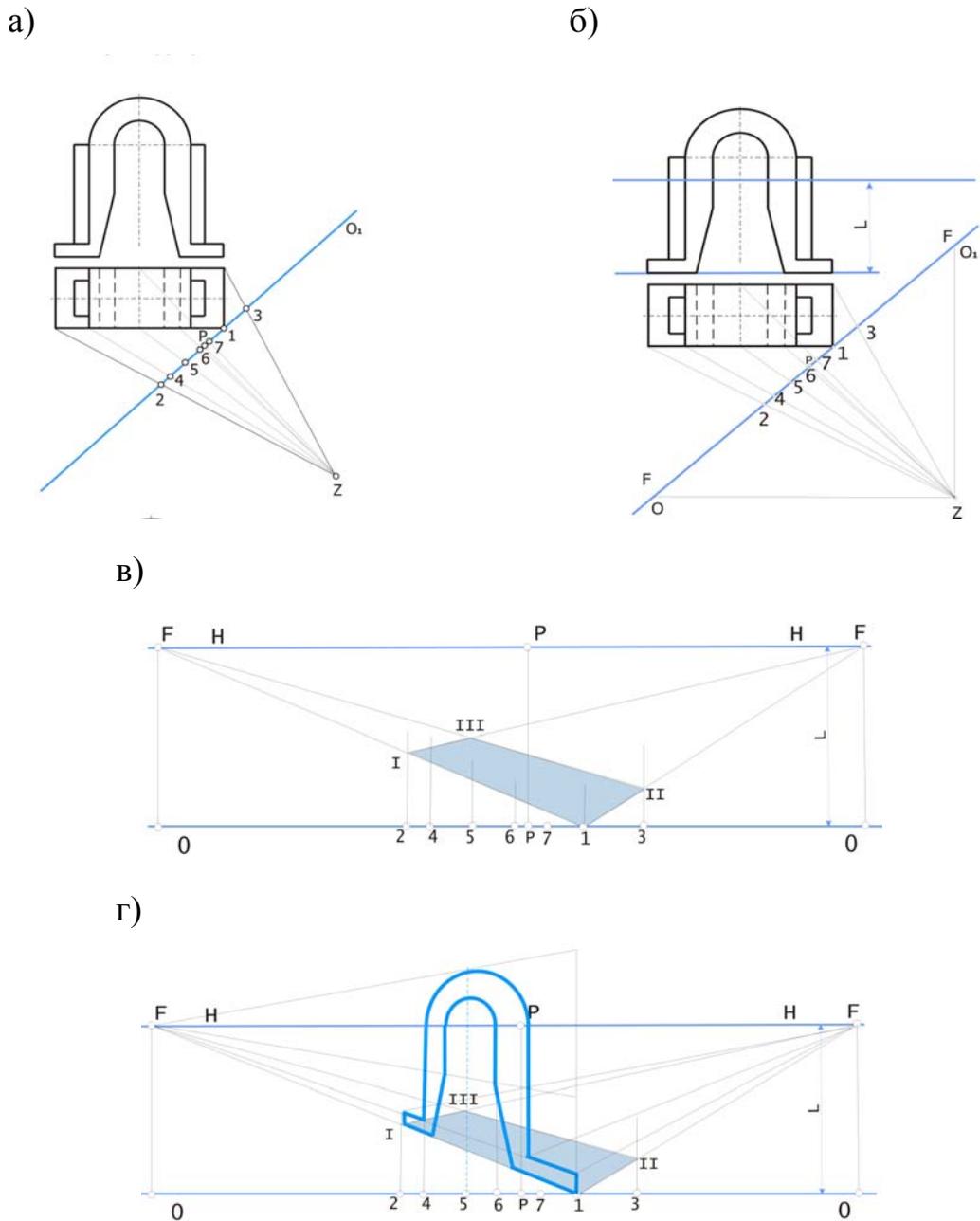


Рис. 4.8. Этапы построения перспективы арки способом архитектора:
 а) этапы 1-6; б) этапы 7-8; в) этапы 9-12; г) этап 13

Способ сетки (Леона Альберти)

Это очень простой и популярный способ, который был предложен зодчим XV в. Л. Альберти. Использовать его удобно для построения перспектив объектов с неправильными формами, криволинейных изображений в горизонтальных, вертикальных и наклонных плоскостях. Сетка квадратов наносится на заданное изображение (орнамент, картина в интерьере) (рис. 4.9). Сетка квадратов с изображением располагается в совмещенной предметной плоскости под основанием картины или во фронтальном положении у боковой стороны картины. Причем чем меньше квадраты, тем точнее перспектива. Далее строят перспективу сетки с ис-

пользованием масштабов глубин, широт и высот; переносят характерные точки рисунка с фронтального изображения в перспективное и последовательно соединяют. Каждая точка кривой сохраняет свою принадлежность соответствующему квадрату в перспективе. Способ сетки – приближенный. Но его можно дополнить несложными построениями и получить точные результаты.

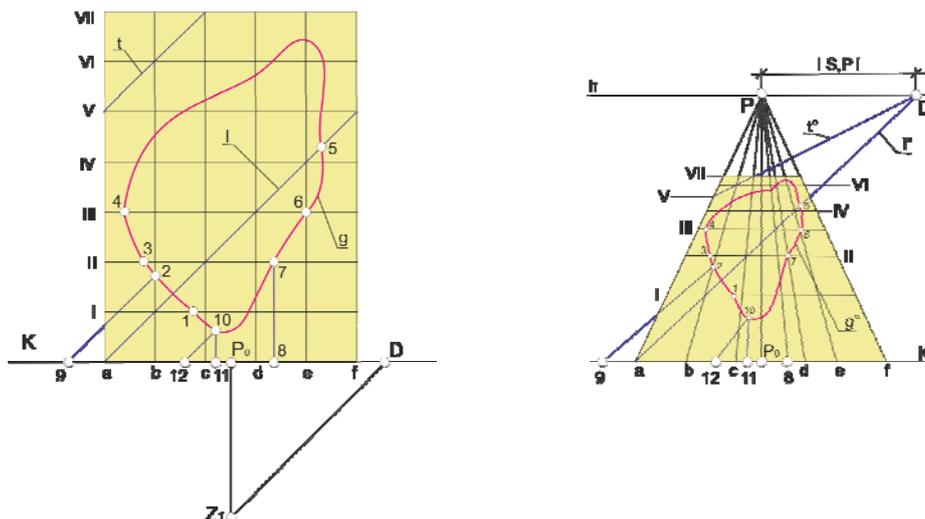


Рис. 4.9. Перспектива криволинейной плоской фигуры с использованием сетки

Способ малой картины

Этот способ дает возможность выполнять все графические операции построения перспективы объекта в пределах рамки картины. В основе способа – принцип подобия. Сначала строят перспективу уменьшенного объекта, а затем переносят полученное изображение на заданный формат (рис. 4.10).

Заданы: формат картины, линия горизонта, главная точка картины. Этот формат пропорционально уменьшаем до таких размеров, при которых точки схода групп параллельных прямых (ребер объекта) находятся в пределах заданного формата. Любым известным способом строим перспективу заданного объекта в малой картине. Приняв главную точку картины P , за центр подобия увеличиваем перспективу до размеров заданного формата. Коэффициент подобия определяется отношением расстояний от точки зрения до картинных плоскостей. Свойства подобия двух изображений объекта:

- 1) сходные стороны объекта параллельны;
- 2) соответствующие вершины сторон находятся на прямых, выходящих из точки P (центра подобия);
- 3) отношение расстояний от одноименных вершин объекта до центра подобия P равно коэффициенту подобия.

Соотношение расстояний от точки P до дистанционных D_1, D_2 или основных предельных точек F_1, F_2 в малой и большой картине также соответствует коэффициенту подобия.

Основное применение способа малой картины – недоступные точки схода основных групп параллельных линий.

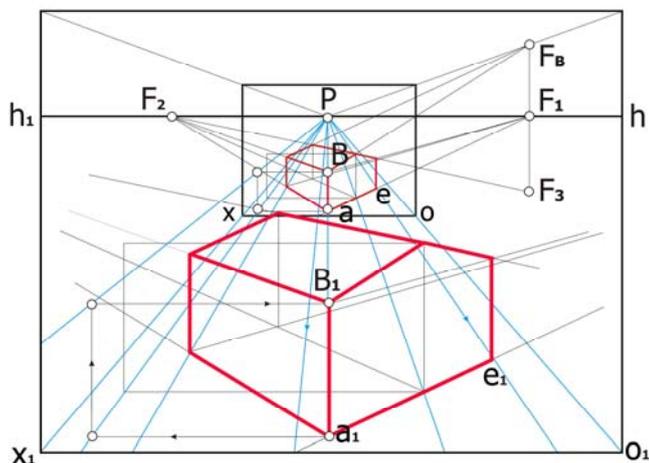


Рис. 4.10. Перспектива объекта по способу малой картины

Вопросы для самопроверки

1. В какой последовательности строят перспективу геометрического тела?
2. Для чего используется масштабная шкала высот в построении перспективы объемных тел?
3. В каком случае перспектива плоской фигуры совпадает с линией горизонта?
4. Какие элементы картины и основные условия используются при построении перспективы по способу архитектора?
5. Какие требования надо соблюдать при нанесении сетки на изображение заданного объекта при построении перспективы?
6. Что такое «коэффициент подобия»?
7. Назовите свойства подобных фигур?
8. Когда применяется способ малой картины?

Графическая работа «Построение перспективы произвольного рисунка, используя способ сетки»

Задать основание картины, линию горизонта, точку P и дистанционную точку D . Под основанием картины задать квадрат или прямоугольник, вписать в него рисунок, состоящий из кривых линий. Разбить фигуру на квадраты и построить ее перспективу, используя вспомогательную глубинную и прямую под углом 45° , предельная точка которой – дистанционная. Найти перспективы характерных точек рисунка на узлах сетки.

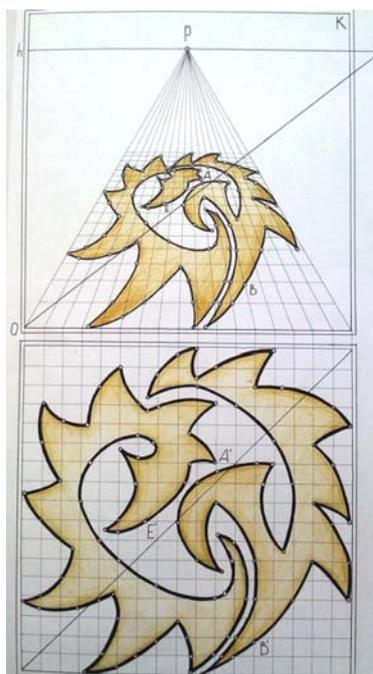


Рис. 4.11. Пример выполнения перспективы криволинейного рисунка по сетке

Графическая работа «Построение перспективы группы геометрических тел»

На картине задать: линию основания картины, линию горизонта, главную точку картины, дистанционные точки; в совмещенной предметной плоскости – горизонтальные проекции различных по форме тел. Используя правила построения перспективы прямых частного положения, построить перспективу оснований каждого предмета. С помощью масштабной шкалы высот построить вертикальную форму геометрических тел.

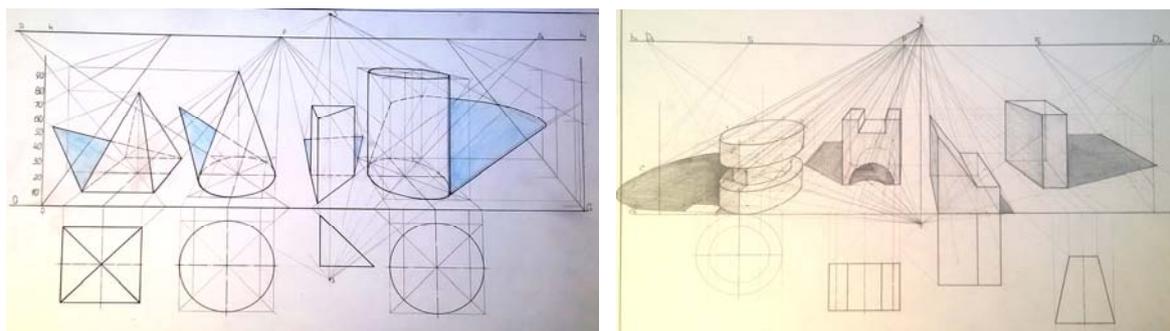


Рис. 4.12. Примеры выполнения перспективы группы геометрических тел (тени строятся при изучении темы б)

Графическая работа «Построение перспективы вазы комбинированной формы»

Задать профиль вазы как комбинированного тела, состоящего из нескольких (4-5) тел вращения, имеющих общую вертикальную ось. Задать элементы картины и в совмещенной предметной плоскости проекции кон-

центрических окружностей – сечений вазы. Построить перспективу нижнего основания. Из перспективы центра окружности поднять высоты по вертикальной оси. Использовать вертикальную масштабную шкалу, вспомогательную линию-диагональ квадрата на каждом горизонтальном сечении. Вписать на каждом уровне перспективу окружности по 8-ми точкам. Абрис контура получить плавным соединением крайних точек перспектив окружностей.

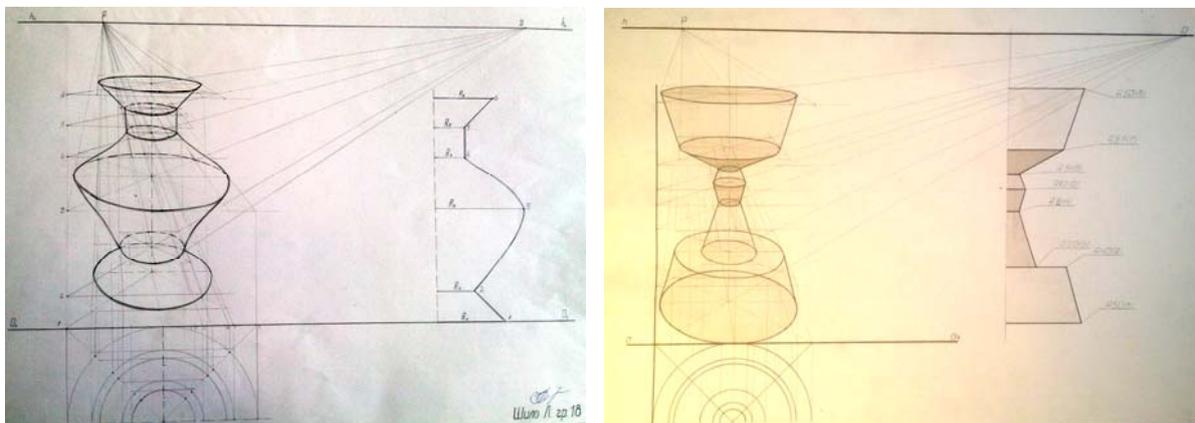


Рис. 4.13. Примеры выполнения перспективы вазы.

Графическая работа «Построение перспективы малой архитектурной формы (арка, беседка, киоск)»

Степень сложности условия для каждого студента определяет преподаватель. В построении использовать необходимый набор дополнительных способов.

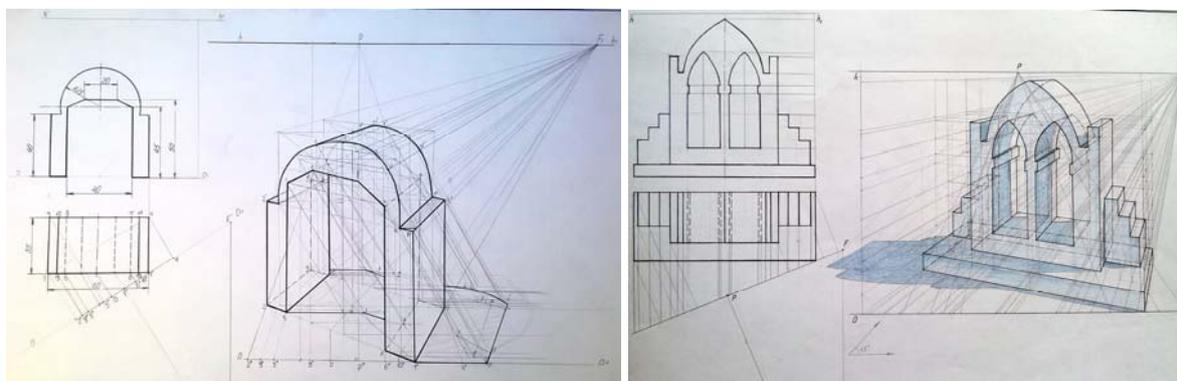


Рис. 4.14. Примеры выполнения перспективы арки способом архитектора (тени строятся при изучении темы б)

2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО ТЕМЕ «ПЕРСПЕКТИВА ИНТЕРЬЕРА»

Фронтальная и угловая перспектива интерьера

Интерьер – это внутренний вид помещения или его отдельных частей.

Перспективная композиция при изображении интерьера зависит от замысла художника, дизайнера. От целей построения перспективного изображения зависит и выбор элементов картины: линии горизонта, главной точки, дистанционного расстояния. Определяется масштаб изображения. Важное значение для перспективного изображения имеет расположение стен, пола и потолка на картине. Если линия горизонта и точка P высоко, то зритель сможет рассмотреть пол: предметы мебели, ковры или мозаики; если эти элементы картины низко – то просматриваются потолок, декоративные плафоны, капители колонн, рисунок арок и т.д. При перемещении главной точки картины P можно представить зрителю левую или правую стену помещения в более наглядном виде.

Если одна из стен помещения параллельна плоскости картины, а другие – перпендикулярны, то перспективу называют фронтальной (рис. 5.1, а), в ином случае перспектива интерьера называется угловой (рис. 5.1, б).

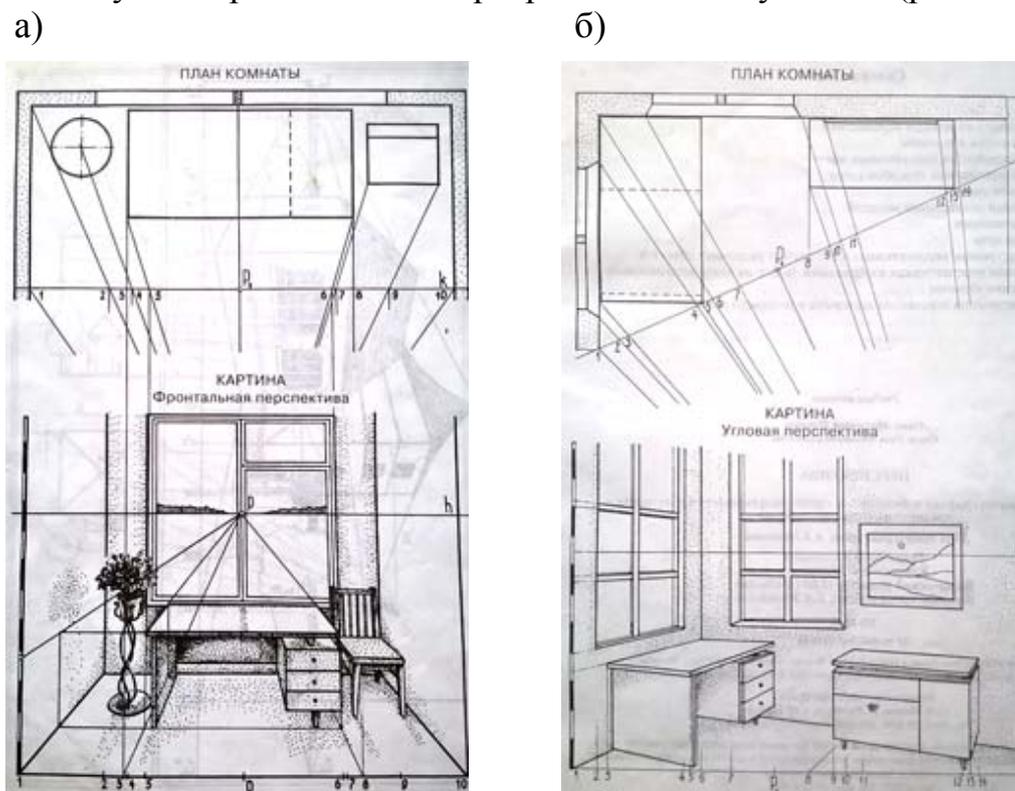


Рис. 5.1. Перспектива интерьера: а) фронтальная, б) угловая

Способ построения перспективы интерьера по сетке квадратов

Для удобства размещения предметов в интерьере пол комнаты можно разбить на сетку квадратов (рис. 5.2), с помощью которой определяются размеры мебели и других предметов, расположенных в интерьере. При размещении и построении мебели учитывают ее обобщенные формы и габаритные размеры. Сначала строят перспективы обертывающих поверхностей этих предметов в виде параллелепипедов, а затем перспективу с уточнением конкретной формы каждого предмета.

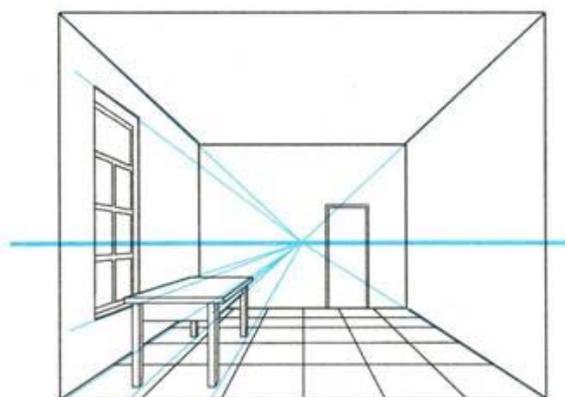


Рис. 5.2. Использование сетки квадратов при построении перспективы интерьера

Способ построения перспективы интерьера по предметной плоскости

Сущность способа заключается в том, что часть предметной плоскости вращают вокруг основания картины и опускают вниз до совмещения с картиной (рис. 5.3).

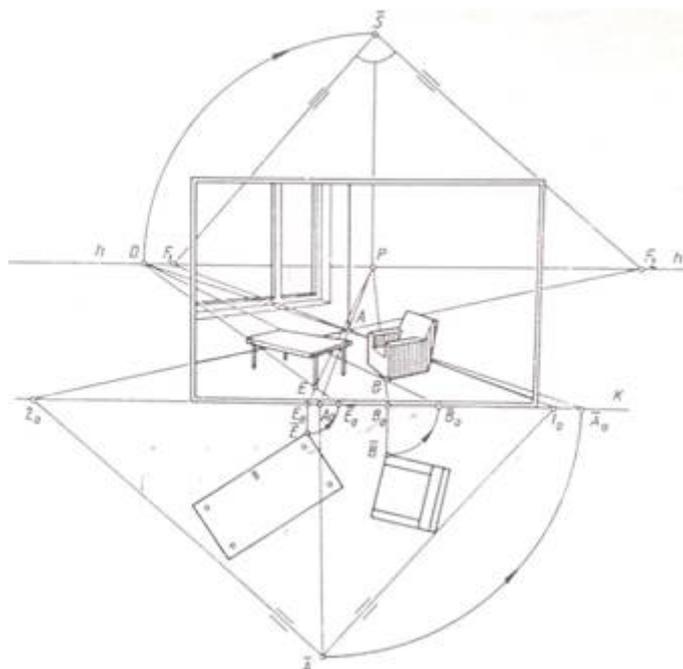


Рис. 5.3. Угловая перспектива интерьера по предметной плоскости

Задаются элементы картины: линия горизонта, основание картины, главная точка, совмещенная точка зрения. В совмещенной предметной плоскости – план помещения. Для определения перспективы угла A из совмещенной точки зрения проводим лучи параллельно сторонам помещения $SF_1 \parallel AI_0$ и $SF_2 \parallel AI_0$. Угол между ними прямой, такой же, как в комнате. В пересечении прямых F_1I_0 и F_2I_0 находим искомую точку A . Таким же образом строим все остальные вершины предметов, расположенных в комнате. Для упрощения построения можно использовать масштаб глубин в определении перспективы отдельных точек. Через заданную точку B проводим глубинную прямую до основания картины. Ее перспектива – B_0P . Под углом 45° или радиусом B_0B переносим глубину точки на основание картины, и линия переноса, уходящая в перспективу в точку D , в пересечении с глубинной укажет перспективу точки B .

Фронтальная перспектива интерьера

Фронтальная перспектива комнаты строится, исходя из трех основных измерений комнаты: широты, глубины и высоты. Передняя стенка комнаты совмещена с картинной плоскостью. Задняя стенка параллельна картине.

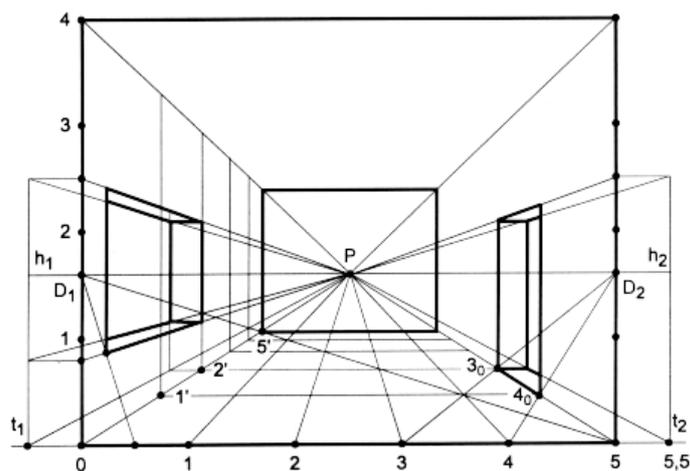


Рис. 5.4. Пример построения фронтальной перспективы интерьера

Рассмотрим этапы построения фронтальной перспективы на примере (рис. 5.4). Основание картины делят на равные части так, что одно деление на картине будет масштабом одного метра. Высоту линии горизонта возьмем 1,6 м. Точку P выберем на линии горизонта в центре. Дистанционные точки находятся, например, на расстоянии $PD_1 = PD_2 = 2,5$ м. Если выбрать эти расстояния больше, задняя стенка комнаты будет приближаться и увеличиваться.

Из точек 0 и 5 , взятых на масштабе широты, проводят прямые в точку P . Расстояние между этими линиями даст перспективу широты интерьера.

Для построения боковых стенок на одной из вертикальных границ картины откладывают четыре единицы, равные четырем отрезкам на масштабе широт, и точку 4 соединяют с точкой P . Плоскость $04P$ будет перспективой левой стены (высоты) интерьера. Аналогично строят и правую сторону.

Для построения глубины интерьера на масштабе широт берут пять единиц, соответствующих пяти метрам глубины интерьера, и из точки 5 проводят линию в дистанционную точку D_1 . Пересечение этой линии с линией OP даст глубину интерьера 5 м в перспективе. Из точки $5'$ проводят горизонтальную и вертикальную линии фронтальной стены до пересечения с соответствующими линиями масштаба широт и высот (линиями схода).

Пользуясь перспективным масштабом, приступают к построению дверного проема правой стены (ширина двери равна 1 м, высота – 2,5 м и удалена от картины на 1 м). Для этого из точки D_2 проводят линии в точки 3, 4, взятые на масштабе широт, и отмечают точки пересечения 3 и 4 на линии $5P$.

Определяют перспективу высоты дверей. Для этого на масштабе высот из точек 2 и 5 проводят в точку P линии, которые отсекут на вертикалях, проведенных из точек 3 и 4, перспективу отрезков, равных высоте дверей.

Для показа проема справа толщины, равной 0,5 м, на линии основания картины, как масштабе широт, строят отметку 5,5 и через нее проводят линию $5,5P$. Полоса $5P5,5$ является перспективой толщины стенки.

На левой стене строят оконный проем, расположенный на расстоянии 0,5 м от картины и 0,8 м – от пола (ширина окна равна 1,5 м, а высота верхнего края от пола – 2,5 м). Построение окна выполнено аналогично построению дверного проема.

Угловая перспектива интерьера

При построении угловой перспективы картинную плоскость располагают под произвольным углом к основным стеновым плоскостям интерьера (рис. 5.5). В построении угловой перспективы интерьера необходимо использовать перспективный масштаб на прямой общего положения (произвольно направленной прямой) и масштабные точки. В целом построение не отличается от построения перспективы внешнего вида здания.

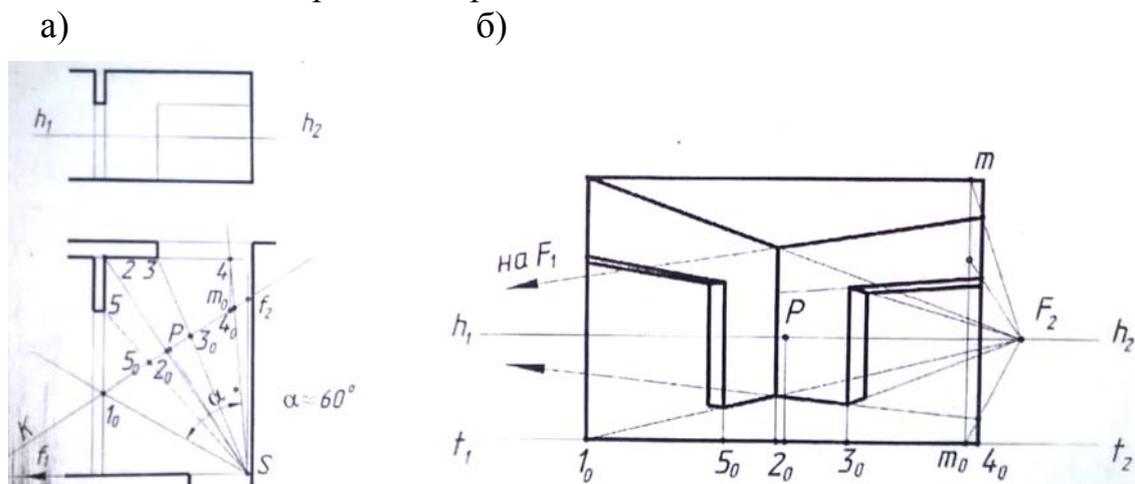


Рис.5.5. Построение угловой перспективы интерьера:
а) условие задачи; б) схема построения

Способ следа луча (Дюрера) – радиальная перспектива

Этот способ разработал и впервые использовал для построения перспектив немецкий художник XVI в. А. Дюрер. Он удобен в случаях, когда объект изображения сложной формы, без доминирующих взаимнопараллельных прямых.

Суть способа в том, что картинная плоскость занимает либо фронтальное положение в ортогональных проекциях, либо профильное, а перспектива точки пространства определяется как картинный след луча зрения, проходящего через эту точку.

На примере рис. 5.6 фронтальная плоскость станет картиной. В этом случае фронтальная плоскость проекций V отодвинута параллельно самой себе от плоскости картины K на расстояние Ox для того, чтобы объект оказался помещенным между этими двумя плоскостями. Такой сдвиг устраняет наложение плана и фасада. Объект на чертеже относительно картины располагают так, чтобы наиболее полно и наглядно выявить все особенности его формы.

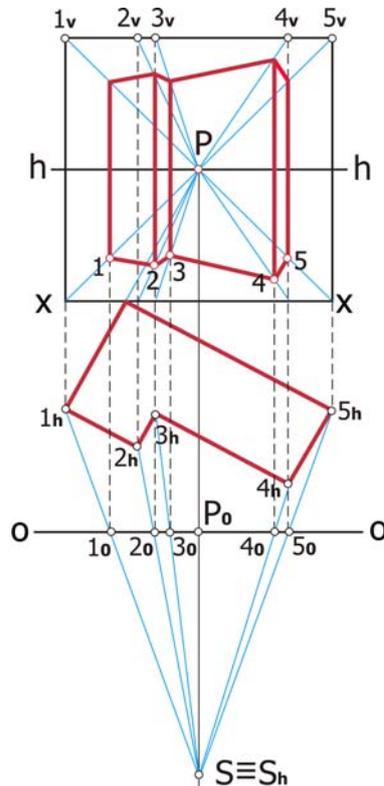


Рис. 5.6. Построение перспективы объекта по радиальному способу

С учетом этого выбирают положение точки зрения. Далее, опустив перпендикуляр из точки зрения на линию горизонта, определяют главную точку картины P . Из точки S проводят ко всем видимым точкам $1_h, 2_h, 3_h, 4_h, 5_h$ плана объекта лучи зрения и отмечают пересечение их с картинной плоскостью $1_o, 2_o, 3_o, 4_o, 5_o$. Затем строят фронтальные проекции этих лучей, соединив вершины фасада с главной точкой картины P .

Далее через горизонтальные проекции следов лучей зрения проводят линии связи и отмечают точки пересечения их с фронтальными проекциями лучей зрения. Они определяют перспективу вершин, а при последовательном их соединении – перспективное изображение данного объекта.

Неудобство этого способа заключается в том, что перспективное изображение совмещается с фасадом объекта. Поэтому его обычно применяют для построения перспективы объектов несложной формы.

Радиальным способом можно построить перспективу предмета, проецируя его точки, а также линии плана и фасада на профильную плоскость проекций как на картину (рис. 5.7), где и получится перспективное изображение. В зависимости от положения граней и ребер предмета относительно картины можно получить фронтальную перспективу предмета (рис. 5.7) или угловую.

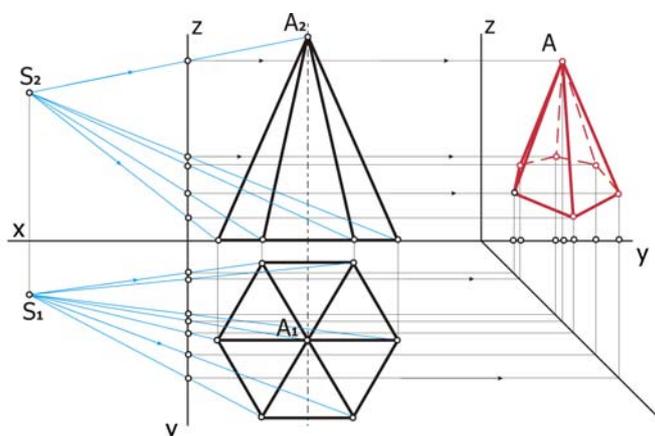


Рис. 5.7. Перспектива пирамиды по радиальному способу

Способ опущенной предметной плоскости (опущенного плана)

Если при построении перспективы объекта задан низкий горизонт, план объекта получается сжатым (рис. 5.8). Тогда затруднено откладывание высот объекта. В таком случае внизу под предметной плоскостью или вверху, высоко над линией горизонта, располагают вспомогательную плоскость плана объекта. На такой плоскости перспективный план будет более открытым, развернутым. Точки нового плана останутся на тех же вертикалях, и соединяющие их прямые будут иметь те же точки схода M' и N' главных направлений объекта. Сильное искажение вспомогательного плана построению перспективы объекта в целом не мешает.

Вспомогательное построение с помощью введения дополнительной горизонтальной плоскости называют способом опущенного плана.

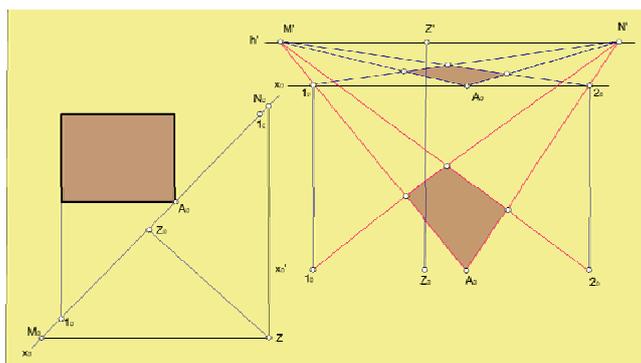


Рис. 5.8. Построение перспективы прямоугольника с помощью введения дополнительной горизонтальной плоскости

Вопросы для самопроверки

1. Какие различают виды перспектив в интерьере?
2. Каков основной признак фронтальной перспективы?
3. Какие способы построения перспективы интерьера целесообразно использовать?
4. Назовите преимущества и недостатки радиального способа построения перспектив.

Графическая работа «Построение фронтальной перспективы интерьера с расстановкой мебели по действительным размерам»

Задать план помещения, линию основания картины расположить параллельно одной из стен (фронтальная перспектива). Можно применить масштаб и перспективу строить в увеличенном виде на отдельном формате, перенося необходимые точки с основания картины и увеличивая отрезки на величину выбранного коэффициента, например, измерить отрезок P_0I_0 в условии и отложить в 2 раза большим на перспективе.

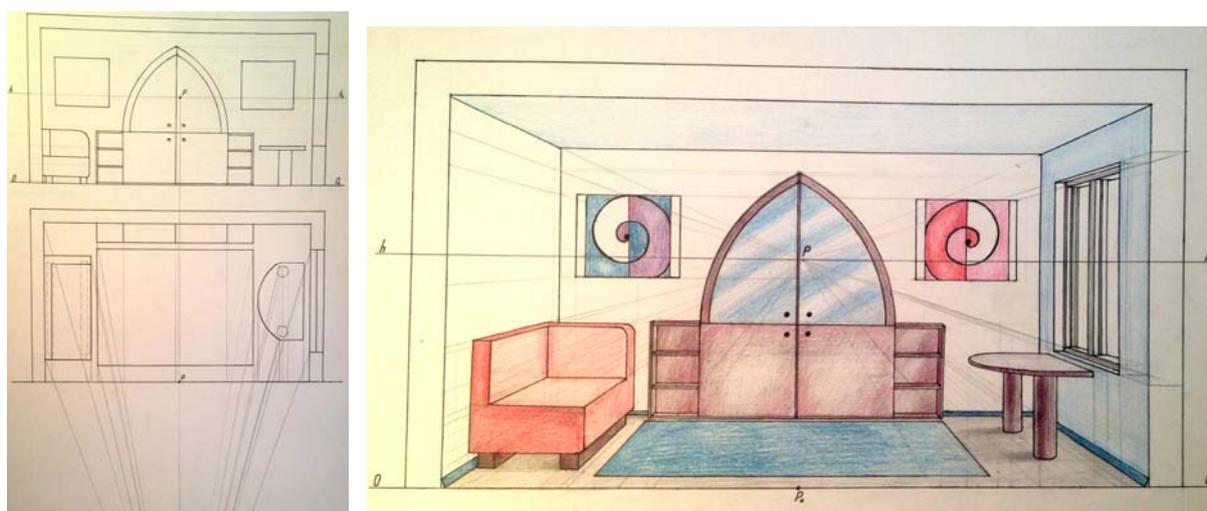


Рис. 5.9. Пример условия задания и построенной фронтальной перспективы интерьера радиальным способом

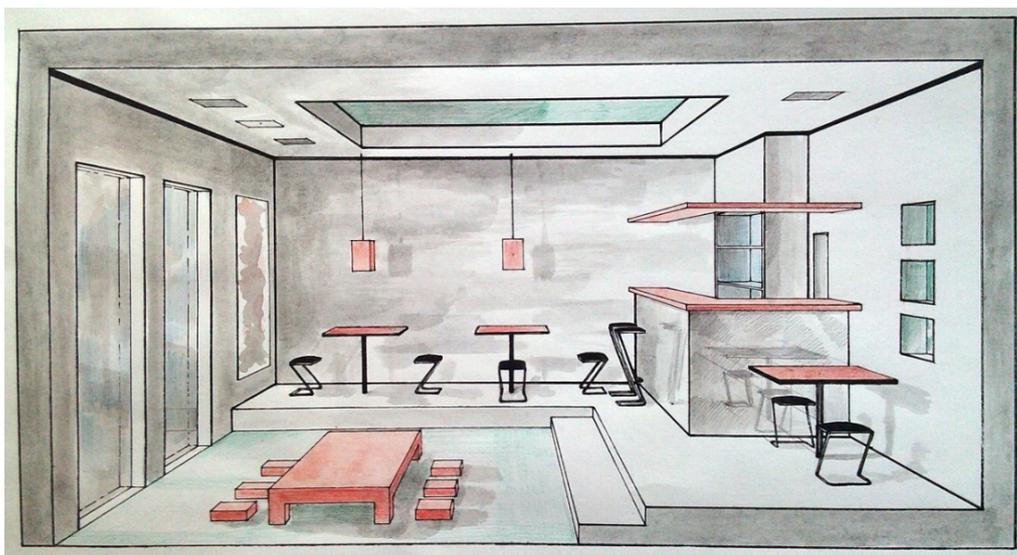


Рис. 5.10. Пример фронтальной перспективы интерьера

Графическая работа «Построение угловой перспективы интерьера»

Сюжетом для композиции угла помещения может быть интерьер выставочного зала, комната отдыха, кабинет.

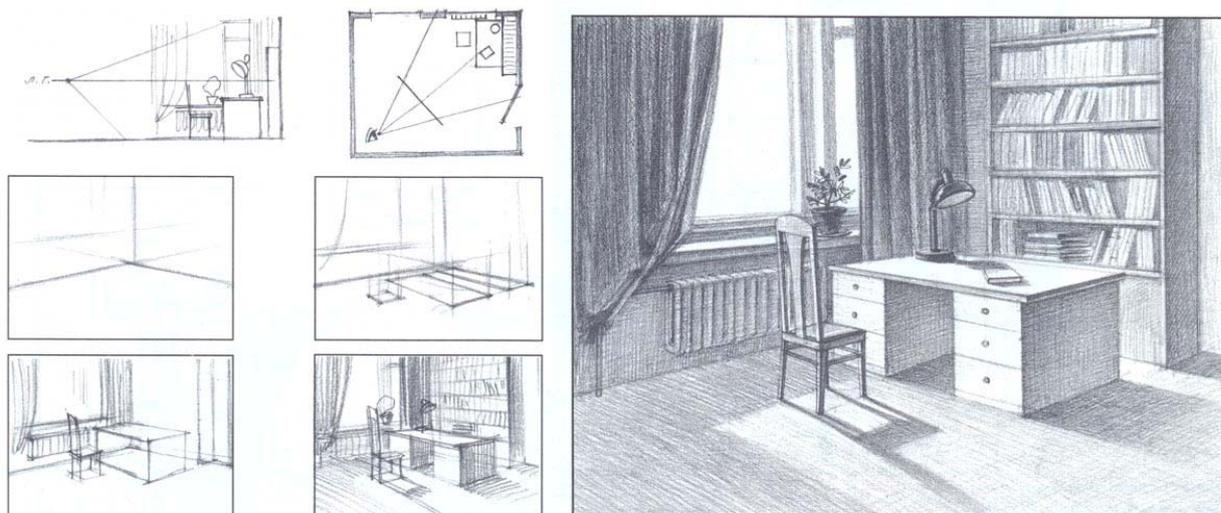


Рис. 5.11. Пример угловой перспективы интерьера

2.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО ТЕМЕ «ТЕНИ В ПЕРСПЕКТИВЕ»

Общие сведения из теории теней. Освещенная часть предмета, собственная и падающая тени. Полутон. Блики и рефлексy

Поверхность любого предмета имеет освещенную часть, на которую падают световые лучи, и неосвещенную, куда прямые световые лучи не попадают. В естественных условиях тень никогда не бывает абсолютно черной, как и освещенная поверхность не бывает абсолютно светлой, одного тона. Это объясняется, во-первых, неодинаковой степенью освещен-

ности поверхности предмета и, во-вторых, воздействием на его поверхность отраженных от других предметов лучей в виде рефлексов.

Светотенью называется распределение света и тени на поверхности предмета (рис. 6.1).

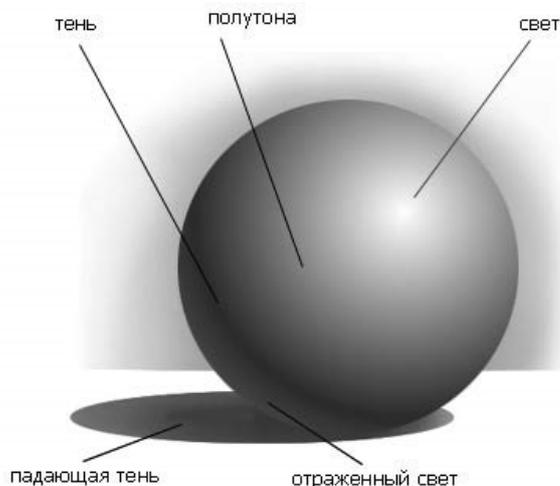


Рис. 6.1. Градации света и тени

1. Собственная тень – это тень, которая формируется на предмете и располагается на стороне, которая не обращена к источнику света.

2. Полутон – это своеобразный переход между светом и тенью, область, которая находится между самыми светлыми тонами и темными тенями.

3. Рефлекс (отраженный свет) – оттенки на теневой части изображаемого предмета, которые образуются при помощи лучей, отраженных от окружающих его предметов и поверхностей, их света и цвета.

4. Свет – наиболее освещенная поверхность объекта, яркость которой зависит от расстояния предмета к источнику света.

5. Падающая тень – это тень, отбрасываемая объектом на поверхность горизонтальной плоскости, или возникающая на поверхности другого предмета из-за того, что объект расположен на пути лучей света. Падающая тень объекта получается в результате пересечения касательных к нему лучей с той или иной поверхностью или плоскостью. Контуры участка падающей тени обуславливаются характером формы объекта, отбрасывающего тень, и поверхности, на которую тень отбрасывается.

Есть еще блики – это самые яркие и самые светлые участки предмета, которые обычно размещаются на круглой поверхности.

Итак, неосвещенная часть предмета называется собственной тенью. Границы собственной тени определяются лучами света, касательными к предмету. Граница между освещенной и неосвещенной частями предмета определяет линию, которая называется контуром собственной тени или линией раздела света и тени. Тень, отбрасываемая освещенным предметом на плоскость или какую-либо поверхность, называется падающей тенью.

Для построения контура падающей тени вначале необходимо определить границы собственной, то есть линии светораздела. В линейной перспективе рассматриваются закономерности построения линий контуров для собственных и падающих теней. Построение перспектив теней основывается на следующих физических свойствах света:

- в однородной среде луч света прямолинеен;
- пересечение лучей друг с другом не изменяет их направления.

Передача освещения предметов на изображениях в перспективе

Если в отверстие непрозрачной пластинки M (рис. 6.2) проходят лучи от двух источников света L_1 и L_2 и падают на непрозрачный экран N , то часть a экрана освещена наиболее интенсивно, так как на нее падают лучи от двух источников света, часть b находится в полной падающей от пластинки тени, а части c и c' – в полутени.

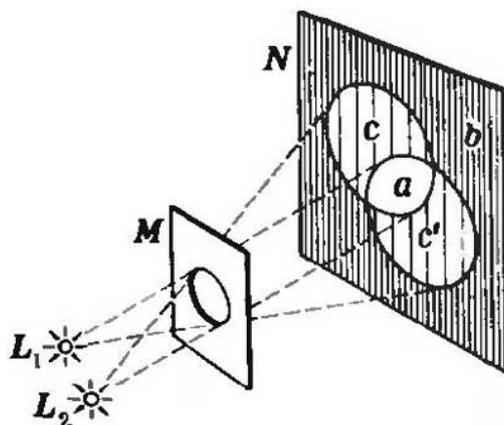


Рис. 6.2. Схема освещения экрана двумя источниками света

Художники или дизайнеры используют на практике теоретические правила построения теней и полутеней, а также во многом руководствуются собственными наблюдениями природы. Вот лишь основные правила распределения теней в перспективе и иллюстрации к ним (рис. 6.3).

1. Собственные тени слабее падающих теней.
2. Тени у низа предмета слабее, чем у верха, так как рефлексы от земли более сильны снизу.
3. Падающая тень от близко расположенного предмета интенсивнее, чем от предмета, расположенного дальше.
4. Чем дальше от зрителя предмет, тем сильнее ослабляется действие света благодаря слою воздуха и уменьшению силы света – она уменьшается обратно пропорционально квадратам расстояний от предмета до источника света. Освещение предмета наиболее яркое на первом плане, на втором оно слабее.
5. Два тона, помещенные рядом, усиливают друг друга (пограничный контраст). Передняя грань куба кажется наиболее светлой у ребра грани, находящейся в тени, а тень этой грани наиболее насыщенной у этого же ребра.

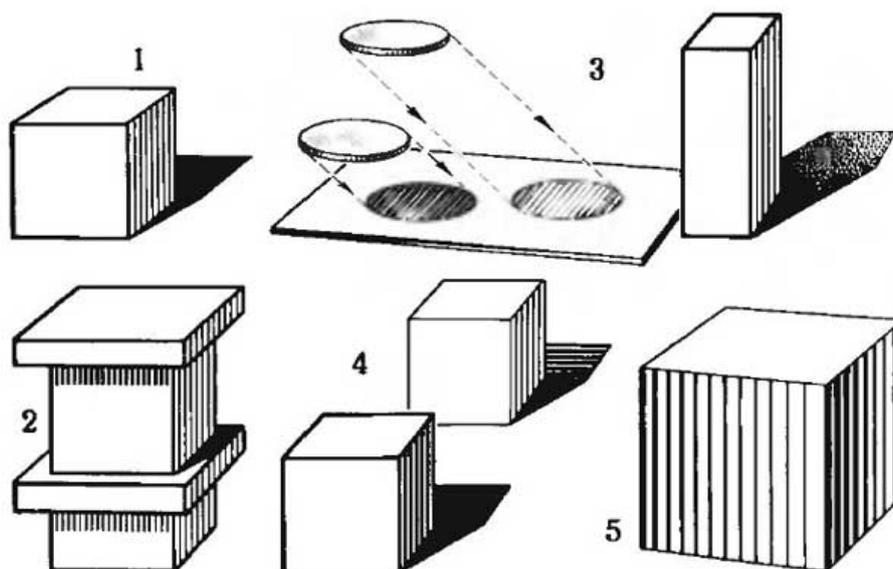


Рис. 6.3. Основные правила распределения теней в перспективе

Источники света

При построении теней рассматриваются два вида освещения: естественное (свет солнца и луны) и искусственное (свет факела, свечи, электрической лампочки и пр.). Отличие в построении теней от различных источников света обусловлено различным удалением источника света от освещаемого предмета.

Солнце находится на очень большом удалении, и лучи его считаются параллельными. Лампа, факел, фонарь – это светящиеся точки, из которых исходят лучи, и находятся они на обозримом, небольшом удалении от освещаемого предмета.

Вид освещения влияет на форму и размер теней, а также определяет некоторые особенности в их перспективном построении.

Тени при искусственном освещении

Основным методом построения теней является метод следа луча. Сущность метода: контур падающей от какого-либо предмета тени определяется как совокупность точек пересечения с поверхностью другого предмета отдельных световых лучей, касающихся контура собственной тени данного предмета. Построение контура падающей тени сводится к многократному решению одной задачи – построению точки встречи светового луча с поверхностью по положению: *точка пересечения прямой (S^*A) с плоскостью есть точка пересечения прямой (S^*A) с ее проекцией (sa) на данную плоскость* (рис. 6.4).

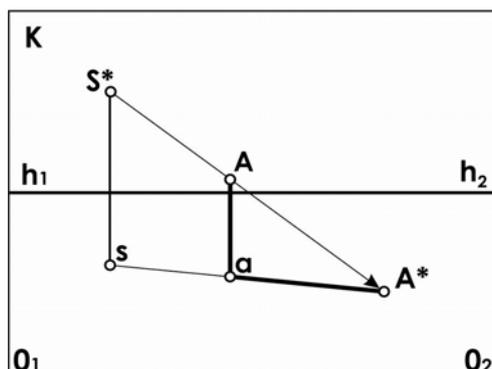


Рис. 6.4. Схема построения тени от точки в пространстве

При изображении падающих теней при искусственном освещении светящуюся точку можно брать слева, справа, сверху, сзади предмета, в зависимости от того, как пожелает художник использовать свет в композиции картины. Длина тени будет зависеть от высоты светящейся точки над предметной плоскостью и расстояния ее до предмета (рис. 6.5).

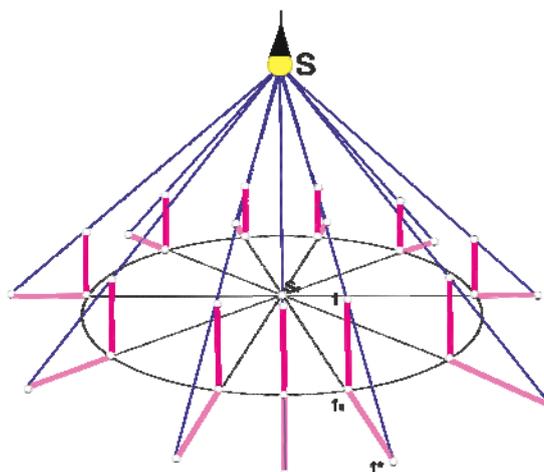


Рис. 6.5. Направление тени от предмета в зависимости от места светящейся точки

Пример построения тени. Через точки A и B проведем световые лучи SA и SB , а через точки a и b – проекции лучей sa и sb . Точка A^* , полученная от пересечения луча SA с его проекцией sa , будет тенью от точки A . Точку A^* можно рассматривать как предметный след луча SA , проходящего через точку A и пересекающегося с предметной плоскостью. Тень от точки a совпадет с самой точкой. Таким образом, тень отрезка Aa получится в виде отрезка aA^* . В данном примере «конус световых лучей» превратился в «теневую плоскость», пересечение которой с предметной плоскостью дает прямую линию. Линию пересечения лучевой плоскости sSA^* с предметной называют предметным следом. Следовательно, задача сводится к вопросу нахождения линии пересечения «теневой плоскости» с предметной или с той, на которую будет падать тень.

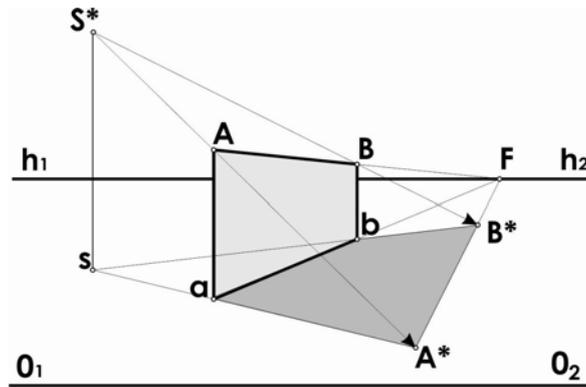


Рис. 6.6. Тень от вертикальной плоскости, освещенной фонарем

Тени при естественном освещении

Если предмет освещается естественным источником света, то световые лучи принято считать параллельными, так как источник (солнце, луна) находятся на бесконечно большом расстоянии. При солнечном освещении лучи, касательные к предмету, образуют цилиндрическую или призматическую поверхность.

Построение теней от предметов при солнечном освещении выполняется по тому же принципу, что и при центральном освещении. Отличительной особенностью построения падающих теней при солнечном освещении является то, что проекция светящейся точки (солнца) точка s и предельная точка (точка схода) световых лучей s_{∞} всегда располагаются на линии горизонта. Тогда как при искусственном освещении проекция светящейся точки располагается на горизонтальной плоскости (на земле, на столе) в любом месте картины, соответствующем положению фонаря в пространстве.

Например, на картине задана перспектива вертикальной стенки $ABba$, светящаяся точка (солнце) S и ее основание s . Требуется построить тень от стенки $ABba$, освещенной солнцем (рис. 6.7).

Когда солнце находится впереди зрителя, в предметном пространстве, то построение тени от отрезка выполняется с помощью двух прямых: светового луча и его проекции, или если через отрезок провести горизонтально проецирующую плоскость, составленную из световых лучей, то след этой плоскости совпадет с падающей от отрезка Aa тенью. Из построения видно, что точка исхода световых лучей S расположена над линией горизонта, а проекция ее – точка s – на перпендикуляре, проведенном из точки S на линию горизонта.

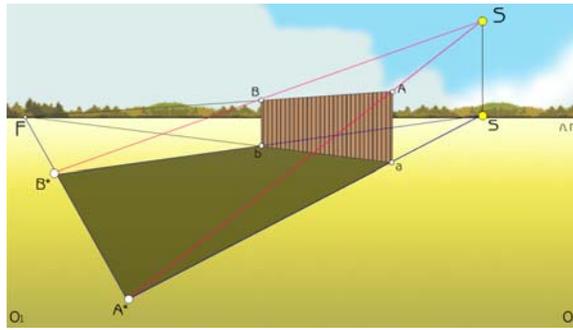


Рис. 6.7. Тень от вертикальной плоскости, освещенной солнцем, находящимся перед зрителем

Если солнце находится сзади зрителя в мнимом пространстве (рис. 6.8), то световые лучи будут направлены сверху вниз как бы из-за спины зрителя. Точка схода световых лучей S_∞ располагается тогда под линией горизонта – в противоположном направлении относительно солнца. Проекция точки схода s_∞ будет лежать на линии горизонта. Чтобы построить тень от отрезка Aa , надо через точку A провести световой луч в точку S_∞ , а проекцию его расположить на прямой as_∞ . Падающая тень определится на пересечении прямой AS_∞ с прямой as_∞ в точке A^* .

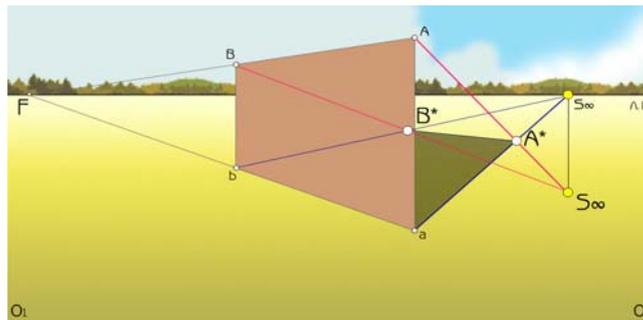


Рис. 6.8. Тень от вертикальной плоскости, освещенной солнцем, находящимся за спиной зрителя

Если солнце находится в плоскости зрителя (нейтральной), то световые лучи будут направлены параллельно картине (рис. 6.9). Точки схода световых лучей на картине нет, и все световые лучи параллельны друг другу. В этом случае необходимо задать угол падения солнечных лучей. Проекции световых лучей будут параллельны линии основания картины и линии горизонта.

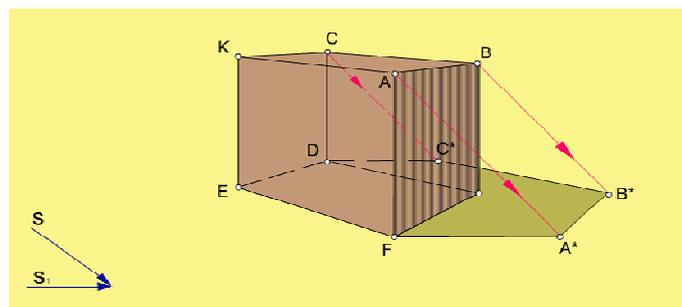


Рис. 6.9. Тень от объекта, освещенной солнцем, находящимся в нейтральной плоскости

Вопросы для самопроверки

1. Что называется светотенью?
2. Какие тени изображаются темнее: собственные или падающие?
3. Какие имеются особенности при построении падающих теней от предметов, расположенных в интерьере?
4. В каких случаях падающая тень от предмета, например параллелепипеда, будет параллельна его ребрам?
5. В чем состоит разница между заданием светящейся точки и ее основания при искусственном освещении и при солнечном?

Графическая работа «Построение собственных и падающих теней при искусственном освещении»

В качестве условия использовать выполненную графическую работу по построению перспективы геометрических тел. Построить падающую и собственную тени от геометрических тел, находящихся в предметном пространстве и освещенных фонарем. Местоположение и высоту фонаря задать самостоятельно. Положение источника освещения и его основания едины для всех предметов.

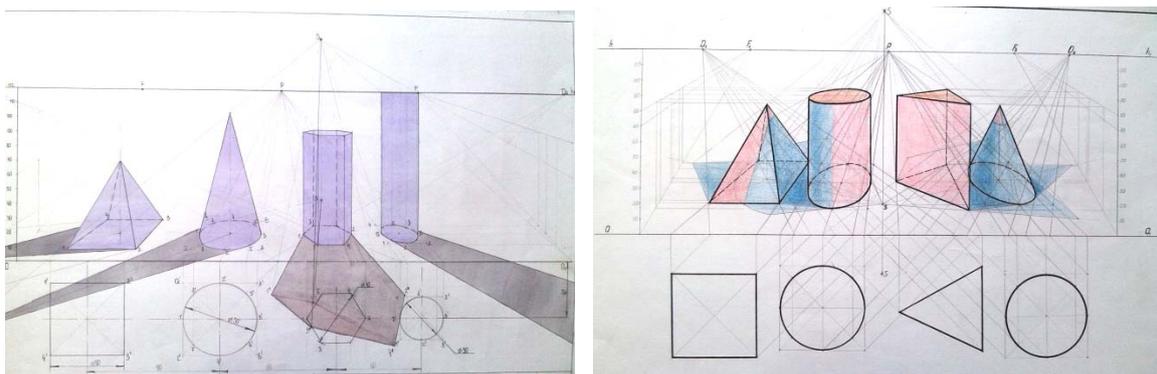


Рис. 6.5. Пример построения теней от геометрических тел при факельном (точечном) освещении

Графическая работа «Построить собственную и падающую тени от объекта, освещенного солнцем»

В качестве условия использовать выполненную работу по построению перспективы малой архитектурной формы. Положение солнца задать слева, в плоскости зрителя, угол падения лучей 60° . Проекции солнечных лучей в этом случае будут параллельны основанию картины.

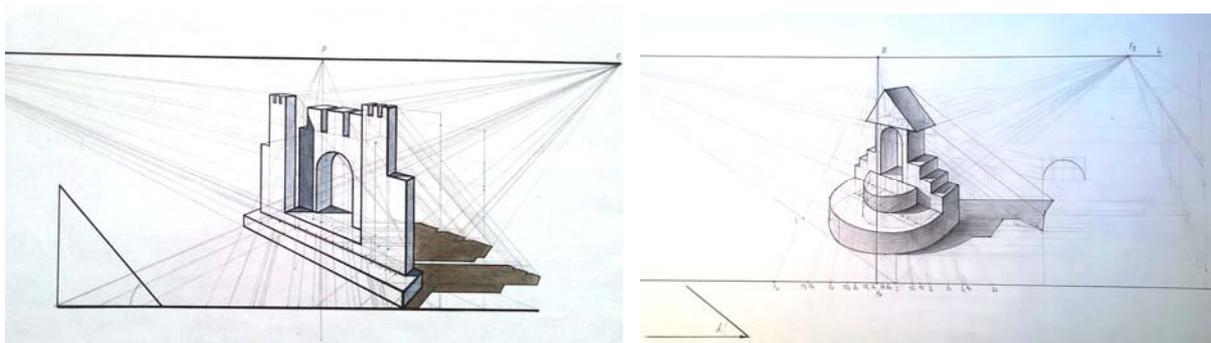


Рис. 6.5. Пример построения теней от архитектурного объекта при солнечном освещении

2.7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО ТЕМЕ «ПЕРСПЕКТИВА ОТРАЖЕНИЙ В ЗЕРКАЛЬНЫХ ПЛОСКОСТЯХ»

Физические закономерности образования отражений в плоском зеркале

Построение перспективы предметов, отраженных в зеркальной поверхности воды, основано на законе оптики, который гласит, что угол отражения α светового луча равен углу α_1 его падения и что оба луча – падающий AB и луч отраженный SB – лежат в одной плоскости, перпендикулярной к плоскости зеркала (рис. 7.1).

Если провести горизонтально проецирующую плоскость, параллельную картине, через вершину дерева, т. е. точку A , то луч, падающий от точки A на поверхность воды под углом α_1 , к вертикали BT , отразится под тем же углом и попадет в глаз наблюдателя в точке S . Зеркальное отражение A_0 точки A окажется на продолжении отраженного луча BS ниже уровня зеркала на величину отрезка aA . Образовавшиеся прямоугольные треугольники BaA и BaA_0 будут равны, так как имеют по два одинаковых катета. Следовательно, изображение предметов в зеркальной поверхности воды располагается ниже уровня воды в перевернутом виде на расстоянии, равном надводной части этих предметов, то есть симметрично относительно поверхности воды.

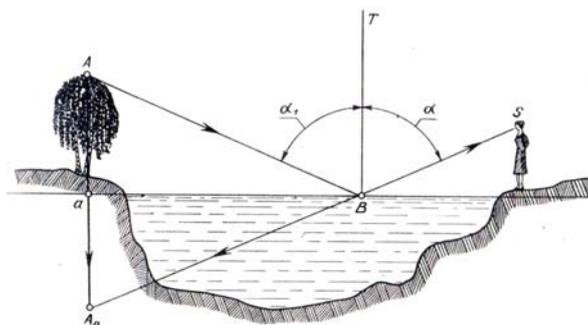


Рис. 7.1. Закон оптики: угол падения равен углу отражения светового луча

Перспектива отражений в воде

Если поверхность предмета достаточно гладкая, то она отражает лучи света, и поэтому отражения окружающих предметов видны не только в зеркале, но и воде, и тщательно отполированных плоскостях. Зеркальное изображение каждой точки предмета лежит на продолжении перпендикуляра, проведенного от нее к плоскости зеркала. Зеркальное изображение любой точки находится на таком же расстоянии в зазеркалье, на какое она удалена в реальном мире от плоскости зеркальной поверхности. Отражение предмета подчиняется всем законам перспективного изображения, как и сам предмет. Вертикальные линии остаются вертикальными, горизонтальные – горизонтальными. Направления отраженных прямых параллельны исходным прямым. Точки схода исходных и отраженных прямых – общие.

Чтобы построить отражение в водной глади предметов, расположенных на берегу (рис.7.4), необходимо на перпендикуляре к плоскости воды, проведенном от исходной точки, найти точку пересечения перпендикуляра с водой. И от нее отложить в глубину мнимого пространства отрезок, равный расстоянию от исходной точки до плоскости воды.

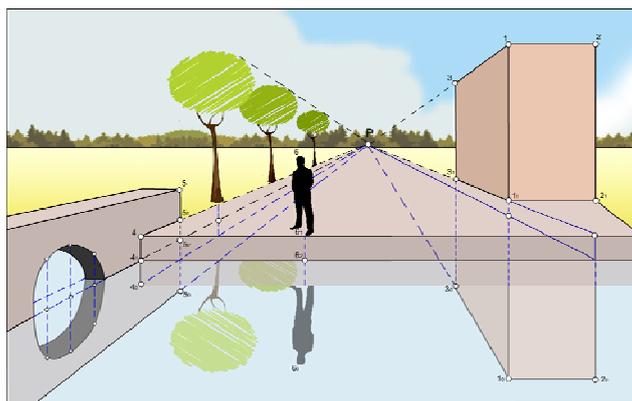


Рис. 7.4. Отражение в плоскости водоема

Вопросы для самопроверки

1. На каких законах оптики основано построение отражений в перспективе?
2. Объясните, как строится зеркальное отражение пространственной точки, расположенной на высоте 25 м от берега.
3. Объясните, как строится перспектива отрезка, отраженного в зеркале, при условии, что зеркало расположено параллельно картине.

Графическая работа «Построение перспективы отражений предметов в воде, в плоском зеркале»

Придумать произвольную композицию картины с зеркальной поверхностью (например, с водоемом) и построить отражение (берега и предметов, находящихся на нем).

Величину зеркальной поверхности установить с учетом рационального использования рабочего поля чертежа так, чтобы отражение перспективного изображения предмета полностью просматривалось в плоскости зеркала. Построение отражений предметов в зеркале выполняется таким же образом, как и построение отражений в воде.

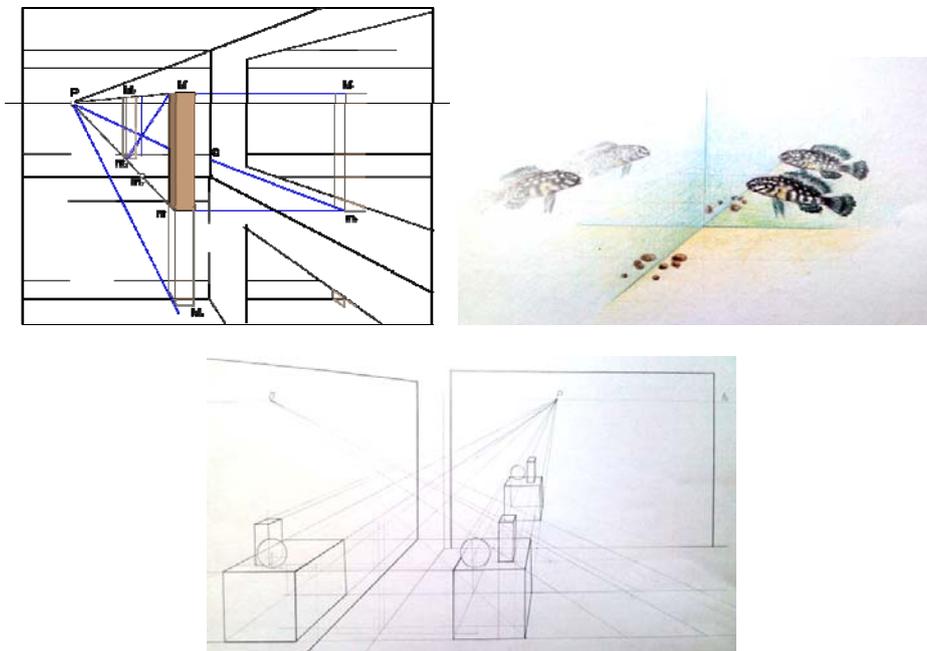


Рис 7.5. Примеры выполнения перспективы отражений

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

Отметка в баллах	Показатели оценки результатов учебной деятельности
1	Отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта, отказ от ответа или непредставление графических работ.
2	Фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта по теории перспективы, слабое владение специальной терминологией, общие рассуждения, отсутствие ответов на наводящие вопросы преподавателя, неумение применять правила и способы построения перспективных изображений в типовых задачах, низкий технический уровень культуры исполнения графического задания.
3	Фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта по теории перспективы, слабое владение специальной терминологией, пассивность на лабораторных занятиях, затруднения в применении правил и способов построения перспективных изображений в типовых задачах, выполнение графических заданий с существенными ошибками, низкий уровень культуры исполнения графического задания.
4	Умение ориентироваться в основных теоретических положениях учебного материала, воспроизведение его содержания, владение специальной терминологией соответствующее программе, способность под руководством преподавателя применять правила и способы построения перспективных изображений в типовых графических задачах, выполнение графических заданий без существенных ошибок, владение технологией построения и допустимый уровень культуры исполнения графического задания.
5	Умение ориентироваться в основных теоретических положениях учебного материала, достаточный объем знаний для воспроизведения его содержания, владение специальной терминологией, способность применять правила и способы построения перспективных изображений в типовых графических задачах, под руководством преподавателя выполнять перспективные построения по новым условиям. Выполнение графических заданий без существенных ошибок, владение технологией построения и высокий уровень культуры исполнения графического задания.

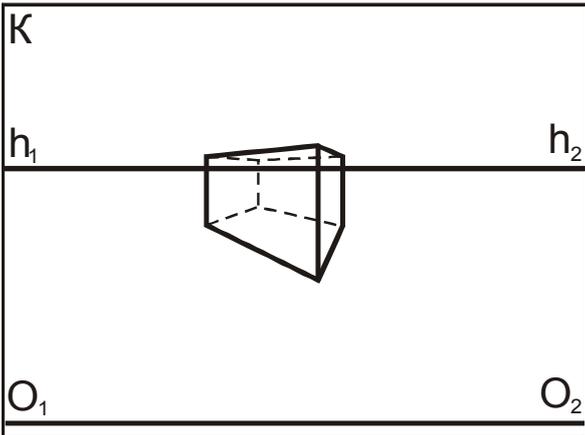
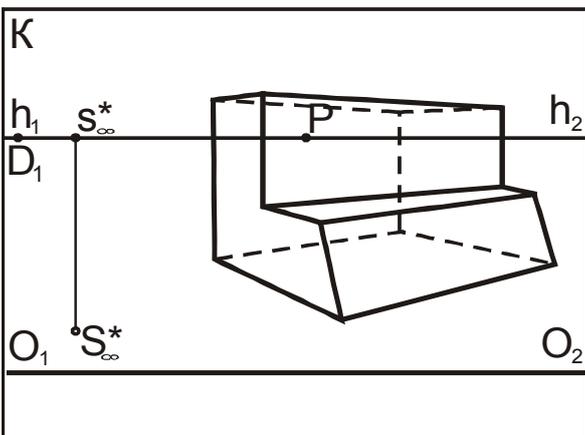
Отметка в баллах	Показатели оценки результатов учебной деятельности
6	Достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы, уверенное владение специальной терминологией. Умение самостоятельно применять правила и способы построения перспективных изображений в типовых и оригинальных графических задачах, владение технологией выполнения графических задач, активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, выполнение заданий на высоком уровне культуры исполнения без существенных ошибок.
7	Систематизированные глубокие знания в объеме учебной программы, владение специальной терминологией и инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении графических задач, активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях. Выполнение графических заданий на высоком уровне культуры исполнения без существенных технико-технологических ошибок.
8	Систематизированные глубокие знания в объеме учебной программы, владение специальной терминологией и инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении графических задач, активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях. Выполнение графических заданий на высоком техническом уровне культуры исполнения без ошибок.
9	Систематизированные глубокие теоретические знания по теории перспективы в объеме учебной программы. Владение специальной терминологией и инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении сложных графических задач, активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях. Высокий уровень владения технологией графических построений, способность к творческому эксперименту в выполнении перспективных изображений. Выполнение заданий на высоком техническом уровне культуры исполнения.
10	Систематизированные глубокие теоретические знания по теории перспективы в объеме учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы. Владение специальной терминологией и инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении сложных графических задач. Активная творческая самостоятельная работа на лабораторных занятиях, способность к творческому эксперименту в выполнении перспективных изображений. Выполнение графических заданий на высоком техническом уровне культуры исполнения.

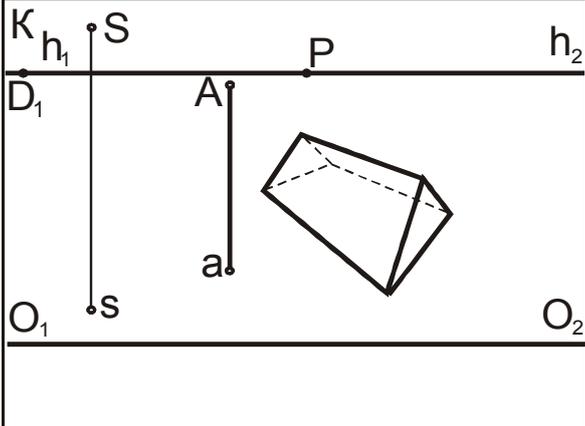
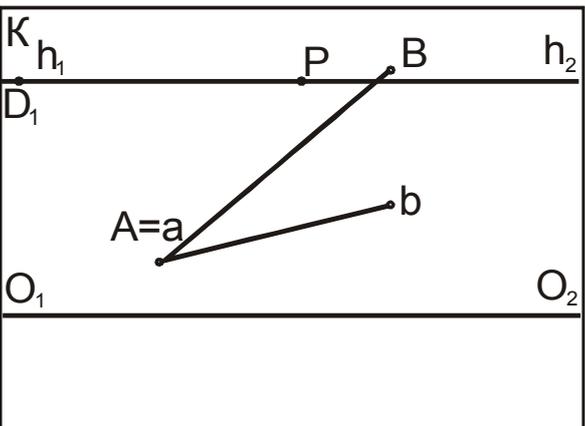
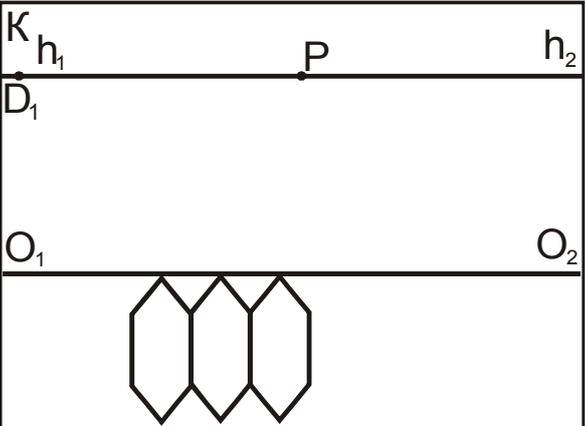
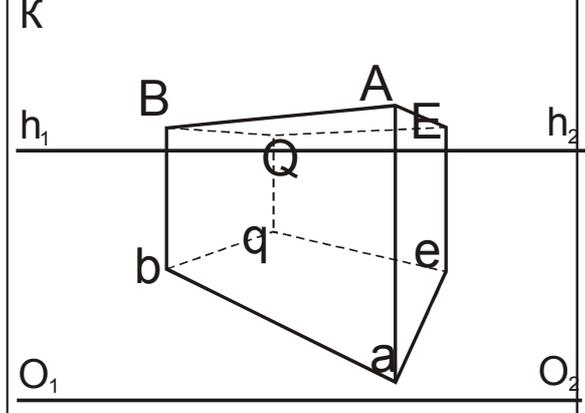
3.2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Цель и задачи дисциплины «Перспектива», ее место в художественном образовании.
2. История развития «Перспективы» как науки.
3. Виды перспективы и их сущность.
4. Сущность метода центрального проецирования.
5. Аппарат проецирования и его элементы.
6. Элементы картины, их связь с аппаратом проецирования и особенности задания.
7. Особенности зрительного восприятия.
8. Процесс видения, особенности зрительного аппарата.
9. Общее, особенное положение точки в пространстве, изображение точки в перспективе.
10. Общее и особенное положения прямой в пространстве, построение прямой в перспективе.
11. Понятие «линия горизонта». Характеристики линии горизонта, ее роль в перспективном построении.
12. Предельная точка прямой, ее роль в построении перспективного изображения.
13. Частное положение прямой в предметном пространстве, изображение этих положений в перспективе.
14. Точка схода параллельных прямых, ее роль в построении перспективных изображений.
15. Восходящие и нисходящие прямые, особенности их построения в перспективе.
16. Способы задания плоскости в перспективе. Понятия «след плоскости», «предельная прямая плоскости», «предельная прямая предметной плоскости».
17. Масштаб картины, перспективные масштабы и способы их задания.
18. Дробная дистанционная точка и особенности ее использования на картине.
19. Масштабная шкала и особенности ее использования на картине.
20. Определение размеров предметов по их изображению на картине.
21. Масштабная точка и особенности ее использования на картине.
22. Сущность построения перспективы и определения величины угла, лежащего в предметной плоскости.
23. Сущность построения перспективы многоугольников, лежащих в предметной плоскости.
24. Сущность построения перспективы окружности, лежащей в предметной плоскости, в вертикальной плоскости.
25. Сущность построения перспективы геометрических тел, находящихся в предметном пространстве.
26. Способы построения тел вращения на картине.

27. Сущность способа малой картины.
28. Сущность способа архитектора.
29. Сущность способа следа луча.
30. Сущность способа опущенного плана.
31. Сущность способа сетки.
32. Способы образования падающей тени. Построение на картине теней от предметов, освещенных факелом.
33. Способы образования падающей тени. Построение на картине теней от предметов, освещенных солнцем.
34. Построение на картине отражений предметов в зеркальной плоскости.
35. Цель и основные способы определения элементов картины при ее анализе.
36. Способы построения перспективы тела вращения.

3.3. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

Задача	Условия
<p>Увеличить перспективу предмета способом малой картины до размеров полотна.</p>	
<p>Построить тени от предмета, освещенного солнцем.</p>	

Задача	Условия
<p>Построить тени от предмета, освещенного фонарем.</p>	
<p>Разделить на 4 равные части отрезок АВ.</p>	
<p>Построить перспективу паркета.</p>	
<p>Определить истинные размеры предмета, находящегося в пространстве.</p>	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. СПИСОК ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Демидко, М. Н. Практикум по дисциплине «Перспектива» для специальности 1-19 01 01 «Дизайн», направление специальности 1-190101-02 «Дизайн (интерьеров)»; 1-19 01 01-06 «Дизайн (виртуальная среда)» / М.Н. Демидко. – Минск : Современные знания, 2009.
2. Макарова, М. Н. Практическая перспектива : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / М. Н. Макарова. – М. : Академический Проект, 2005.
3. Перелыгина, Л. Г. Черчение : учеб. пособие / Л. Г. Перелыгина. – Минск : Літаратура і Мастацтва, 2012. – 148 с.
4. Соловьев, С. А. Перспектива / С. А. Соловьев. – М. : Просвещение, 1981.
5. Соловьев, С. А. Черчение и перспектива : учебник для учащихся техникумов / С. А. Соловьев, Г. В. Буланже, А. К. Шульга – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. школа, 1982.

Дополнительная

1. Брилинг, Н. С. Черчение : учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений / Н. С. Брилинг – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1989.
2. Евтеев, В. И. Построение перспективного рисунка / В. И. Евтеев, А. Я. Зметный, И. В. Новиков – Л., 1963.
3. Павлова, А. А. Перспектива : учеб. пособие по графике и дизайну для студентов факультета технологии и предпринимательства педвузов / А. А. Павлова, О. В. Соколова; под общ. ред. проф. А. А.Павловой. – М. : Школьная Пресса, 2001.
4. Раушенбах, Б. В. Системы перспективы в изобразительном искусстве : Б. В. Раушенбах. – М., 1984.
5. Черняк, Б. И. Сборник задач и упражнений для самостоятельной работы учащихся по линейной перспективе : учеб. пособие / Б. И. Черняк, А. В. Дидык. – Ротапринт : Минский заочный политехникум, 1990.
6. Шаура, Р. Ф. Перспектыва у малюнку і жывапісу / Р. Ф. Шаура. – Мінск : Народная асвета, 1999.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Перспектива» осуществляется следующим необходимым оборудованием:

1. Проектор для демонстрации иллюстративного материала к содержанию теоретического объема лекционных часов.
2. Оборудованные учебные аудитории для выполнения чертежей и рисунков на доске и графических работ – на чертежных форматах.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студента проводится на основе изучения материалов учебников и учебных пособий, представленных в списке литературы и осуществляется вне учебных аудиторий в библиотеке, в домашних условиях.

Для завершения графических работ студенты используют алгоритмы построения, образцы решения, которые выдаются им в ходе аудиторных занятий. После каждого практического занятия студентам предлагается поработать самостоятельно дома и подготовить список вопросов, возникших в ходе выполнения чертежа и требующих разъяснений преподавателя. На следующем занятии студент должен получить ответы на свои вопросы у преподавателя в ходе индивидуальной беседы-консультации, которая проводится на каждом практическом занятии во время текущего контроля выполнения графических работ. Получив рекомендации, замечания по ошибкам и способам их исправления, студенту рекомендуется к следующему занятию принести доработанный чертеж.

По каждой теме предполагается самостоятельное закрепление изучаемого теоретического материала по учебным пособиям и анализ аналогов решения поставленной графической задачи, по источникам, которые указывает преподаватель. В ряде случаев студентам предлагается самостоятельно найти теоретический материал по теме, предложенной преподавателем. В дальнейшем педагог анализирует полноту, научность, связь с практикой найденного студентом материала и доводит до сведения студентов свое мнение.

С целью активизации учебно-познавательной деятельности студентов, для реализации их творческих способностей, формирования профессионального мастерства обучающимся может быть предложено представить обобщение самостоятельно изученного материала в виде мультимедийных презентаций, опорных схем, плакатов и т.д.

Для стимуляции саморазвития студентов, углубленного изучения ряда тем перспективы, приобретения ими навыков ведения научных исследований предлагается желающим собирать материал для написания научных статей с целью участия в научно-практических конференциях студентов.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. ПРОГРАММНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.....	5
1.1. Учебная программа по учебной дисциплине «Перспектива».....	5
1.1.1. Аннотация.....	5
1.1.2. Пояснительная записка.....	5
1.1.3. Структура дисциплины для направления специальности 1-19 01 01 02 «Дизайн (предметно-пространственной среды)».....	8
1.1.4. Структура дисциплины для направления специальности 1-19 01 01 06 «Дизайн (виртуальной среды)».....	8
1.1.5. Содержание дисциплины.....	9
2. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	10
2.1. Методические рекомендации для освоения учебного материала по теме «Начальные сведения по перспективе».....	10
2.2. Методические рекомендации для освоения учебного материала по теме «Графические средства определения предмета в пространстве. Перспектива плоских фигур».....	25
2.3. Методические рекомендации для освоения учебного материала по теме «Перспективные масштабы».....	36
2.4. Методические рекомендации для освоения учебного материала по теме «Трехмерный объект в трехмерном пространстве».....	41
2.5. Методические рекомендации для освоения учебного материала по теме «Перспектива интерьера».....	53
2.6. Методические рекомендации для освоения учебного материала по теме «Тени в перспективе».....	60
2.7. Методические рекомендации для освоения учебного материала по теме «Перспектива отражений в зеркальных плоскостях».....	68
3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	72
3.1. Критерии оценки знаний и умений.....	72
3.2. Контрольные вопросы к экзамену.....	74
3.3. Примерные условия экзаменационных задач.....	75
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	77
4.1. Список основной и дополнительной литературы.....	77
5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	78
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	78

Учебное электронное издание

Автор-составитель
Казакова Амелия Владимировна

ПЕРСПЕКТИВА

*Электронный учебно-методический комплекс для студентов
специальности 1-19 01 01 «Дизайн (по направлениям)»
направления специальности 1-19 01 01-02 «Дизайн (предметно-
пространственной среды)», 1-19 01 01-06 «Дизайн (виртуальной среды)»*

[Электронный ресурс]

Редактор *Е. Д. Нежинец*
Технический редактор *Ю. В. Хадьков*

Гарнитура Times Roman. 5.7 Мб

Частное учреждение образования
«Институт современных знаний имени А. М. Широкова»
Свидетельство о регистрации издателя №1/29 от 19.08.2013
220114, г. Минск, ул. Филимонова, 69.

