

УДК 004:75
ББК 32.973+85.11
Д22

Published by Parramon Paidotribo, S.L., Spain

Все права защищены.

Любое использование материалов данной книги, полностью или частично, без разрешения правообладателя запрещается

Marina Berasategui, Remko Dirkmaat, Carles Cabellos Pruna, Joan Font i Comas, David
AULA DE DIBUJO PROFESIONAL —
RENDERING PARA ARQUITECTOS

Перевод с испанского *Екатерины Фадеевой*

Берасатеги, Марина.

Д22 2D и 3D визуализация для архитекторов / Марина Берасатеги, Ремко Диркмаат, Карлес Кабельо Пруна, Жоан Фонт и Комас, Давид Серра Наварро ; пер. с исп. яз. Е. А. Фадеева. — Москва : Издательство АСТ, 2023. — 192 с. : илл. — (*Лучшие уроки по рисованию для профессионалов (цветная)*).

ISBN 978-5-17-148654-9 (рус.)

ISBN 978-84-342-3560-1 (исп.)

Графическое изображение будущих построек — актуальная задача для архитекторов во все времена. Основным способом выражения мысли и визуального подкрепления проекта на протяжении многих лет и до сегодняшнего дня остается рисование. Однако сегодня к традиционным техникам добавился потенциал компьютерных технологий. В этой книге мы поговорим о рендеринге — технике, с помощью которой архитекторы получают плоские изображения объемных моделей на компьютере.

Иллюстрированное подарочное издание станет прекрасным подарком как начинающим специалистам, так и опытным архитекторам, желающим разнообразить свою технику.

Подробное пошаговое издание-учебник включает в себя:

- основные материалы и инструменты
- базовые понятия и техники графического дизайна, рендеринга и 3D-моделирования
- понятие цвета, света и приемы редактирования изображения
- способы изображения окружающей среды
- практические примеры

УДК 004:75
ББК 32.973+85.11

16+

Издание для досуга

Серия «Лучшие уроки по рисованию для профессионалов (цветная)»

Марина Берасатеги, Ремко Диркмаат, Карлес Кабельо Пруна
Жоан Фонт и Комас, Давид Серра Наварро
2D И 3D ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДЛЯ АРХИТЕКТОРОВ

Перевод с испанского *Екатерины Фадеевой*

Заведующая редакцией *Юлия Даник*, руководитель направления *Анастасия Чудова*, ответственный редактор *Дарья Островская*
литературный редактор *Мария Загаринская*, научный редактор *Иван Орлов*, дизайн обложки *Алексея Закопайко*
технический редактор *Мариятта Караматовян*, корректор *Алена Воробьева*, компьютерная верстка *Юлии Анищенко*

Общероссийский классификатор продукции ОК-034—2014 (КПЕС 2008): 58.11.1 — книги, брошюры печатные

Подписано в печать 18.09.2023. Формат 84x108/16. Усл. печ. л. 20,16.

Печать офсетная. Бумага офсетная. Гарнитура Garamond. Тираж экз. Заказ №

Произведено в Российской Федерации

Изготовлено в 2023 году

Изготовитель: ООО «Издательство АСТ»

129085, РФ, г. Москва, Звёздный бульвар, д. 21, стр. 1, ком. 705, пом. I, 7 этаж

Наш электронный адрес: www.ast.ru

E-mail: ask@ast.ru

«Баспа Аста» деген ООО

129085, Мәскеу қ., Звёздный бульвары, 21-үй, 1-құрылыс, 705-бөлме, I жай, 7-қабат.

Біздің электрондық мекенжайымыз: www.ast.ru

Интернет-магазин: www.book24.kz

Интернет-дүкен: www.book24.kz

Импортер в Республику Казахстан ТОО «РДЦ-Алматы».

Қазақстан Республикасындағы импорттаушы «РДЦ-Алматы» ЖШС.

Дистрибутор и представитель по приему претензий на продукцию в республике Казахстан: ТОО «РДЦ-Алматы»

Қазақстан Республикасында дистрибутор және өнім бойынша арыз-талаптарды қабылдаушының өкілі

«РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., 3-а, литер Б, офис 1.

Тел.: 8 (727) 2 51 59 89, 90, 91, 92; Факс: 8 (727) 251 58 12, вн. 107; E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz

Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген. Өндірген мемлекет: Ресей

ISBN 978-5-17-148654-9 (рус.)
ISBN 978-84-342-3560-1 (исп.)

© Copyright ParramonPaidotribo—World Rights
© Е. А. Фадеева, перевод, 2022
© Оформление. ООО «Издательство АСТ», 2023

Содержание

Вступление	6	Возможности и параметры	90
БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ ГРАФИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА	8	Глобальное освещение	96
Новые технологии: опыт применения	10	Работа с материалами	98
Графическое построение с помощью компьютерных технологий	12	Физические свойства материалов	100
Инструменты, необходимые для рендеринга	14	Карты текстур	104
Предварительные замечания. Применение и назначение рендера	18	Создание материалов и текстур	108
ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ: ИНСТРУМЕНТЫ И РЕСУРСЫ	22	Виртуальные камеры	112
Базовые понятия об изображении	24	Типы камер	114
Типы графических файлов	26	Параметры камеры	116
Понятие цвета и управления оттенками	28	ИЗОБРАЖЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	118
Цветовые модели	30	Вспомогательные элементы	120
Размер и разрешение	34	Городские элементы	122
Форматы изображения	36	Природные элементы	124
Обработка цифрового изображения	38	Люди: визуализация в масштабе сценария	130
Инструменты масштабирования	40	Предметы обстановки	132
Сегментация изображения	42	Фотомонтаж: преобразование сценария	134
Слои: понятие и принципы работы	44	Кадрирование: увеличение и удаление элементов	138
Редактирование изображения	46	Моделирование проекта	140
Инструменты для рисования и ретуши	48	Монтаж виртуальной модели в фоновое изображение	142
3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ	50	ГРАФИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ РЕНДЕРИНГА	146
Техники 3D-моделирования	52	Стратегии формальной реализации	148
3D-пространство	54	Введение в профессиональное 3D-моделирование	150
Точки зрения в 3D-визуализации	56	Процессы производства	152
Каркасное моделирование	58	Формы выражения	156
РЕНДЕРИНГ	66	Анимация: новая форма коммуникации	160
Ключевые понятия	68	Практические примеры	162
Что такое рендеринг?	70	Абстрактный тип визуализации	164
Техники рендеринга и редактирования изображений	74	Конкретный тип визуализации	170
Работа со светом	82	Реалистичный тип визуализации	176
Контроль освещения	84	Художественный тип визуализации	182
Типы источников света	86	Глосарий	188
		Библиография	190
		Благодарности	191

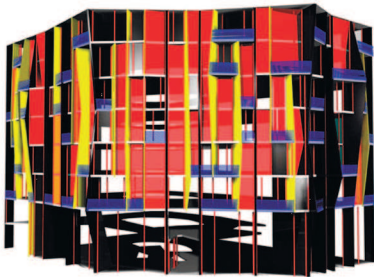


Вступление

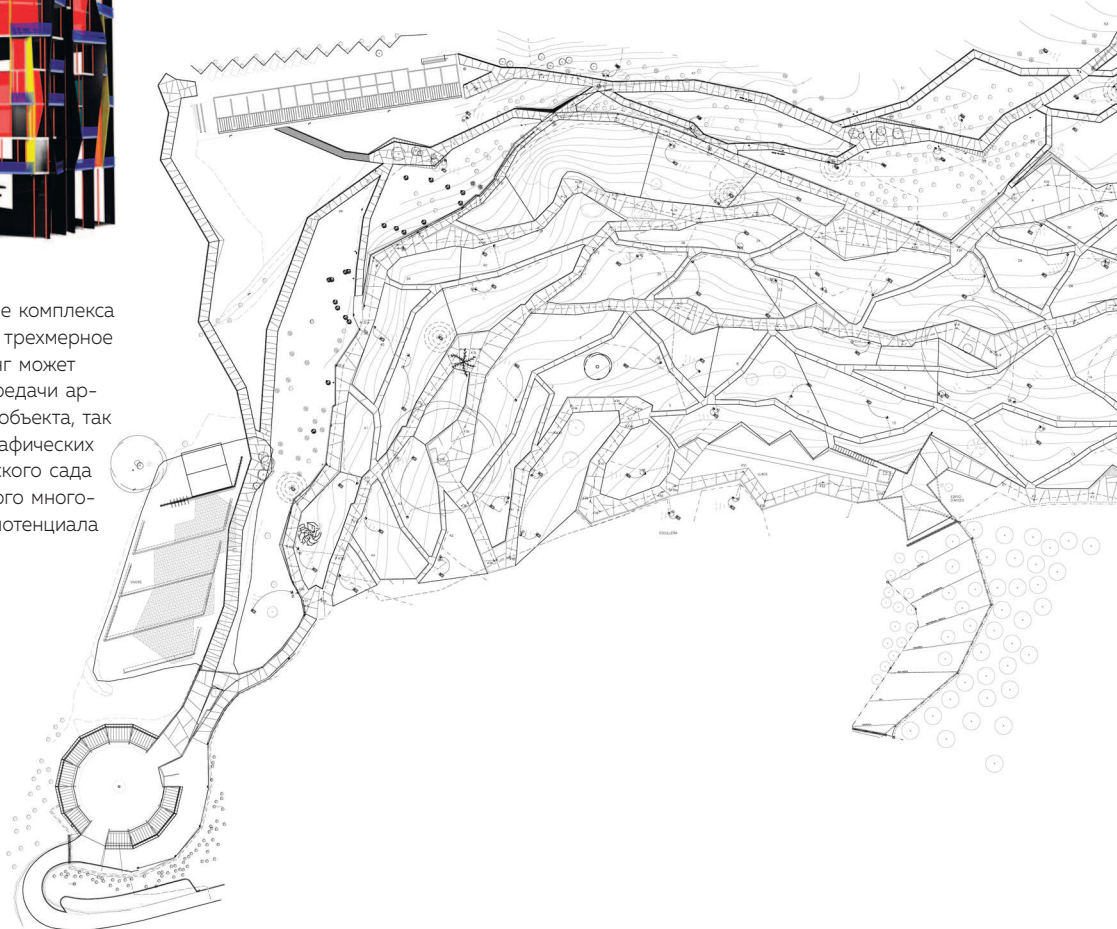
История визуализации — это история поиска человеком научно-технических способов передачи образов реального и воображаемого мира. Некоторые из этих способов — чисто технические, другие лежат на стыке науки и искусства. Трудно переоценить роль, которую каждый из них сыграл в истории развития человечества. Ведь именно благодаря им у нас появились новые методы мышления и познания. Так, например, открытие перспективы не просто обнаружило не известный до этого художественный метод передачи реальности, но и помогло человеку впервые математически осмыслить пространство.

В настоящее время визуализация пространства и объектов осуществляется в основном на ком-

пьютере с помощью инструментов инфографики и технологий трехмерного моделирования. Задача этих технологий — передать реалистичный образ модели, используя суммарную информацию о ее координатах, контурах, особенностях поверхности, внутреннем устройстве. Системы инфографики позволяют легко собирать, организовывать и визуализировать данные о целых группах деталей, которые, в свою очередь, складываются в единый образ того или иного материального объекта. После того, как трехмерный образ объекта создан, осуществляется рендеринг: этот способ обработки позволяет сделать схематичное изображение объекта максимально реалистичным.



Художественное осмысление комплекса сведений об объекте через трехмерное моделирование и рендеринг может использоваться как для передачи архитектурных особенностей объекта, так и для визуализации топографических нюансов. Проект Ботанического сада в Барселоне — пример такого многопланового использования потенциала компьютерных технологий.

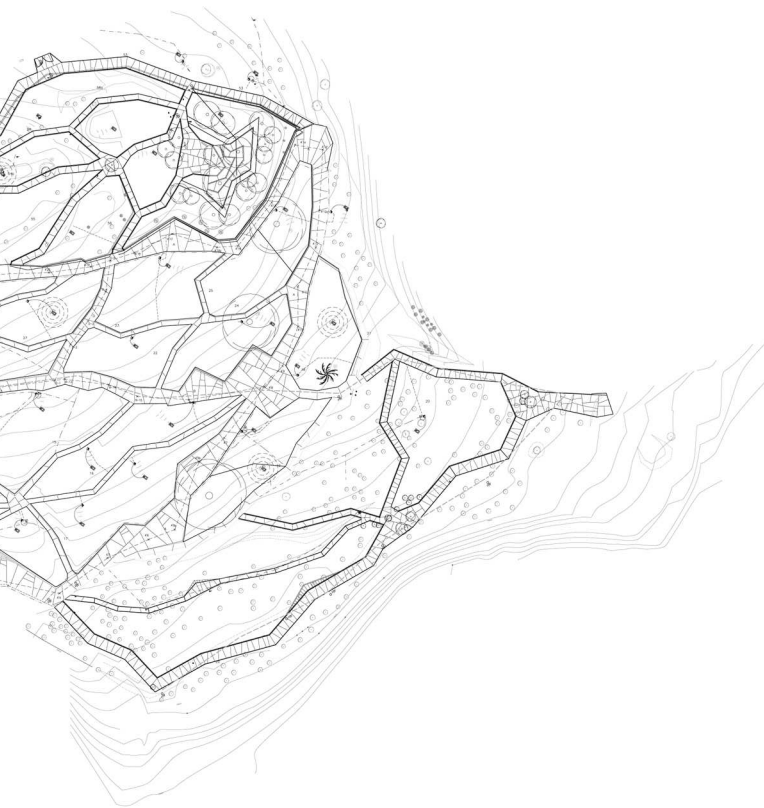




Суть рендеринга состоит в том, чтобы преобразовать *трехмерный проект-схему* в *двухмерное реалистичное изображение*. В большинстве случаев проект преобразуется целиком, но иногда часть информации необходимо перевести в другие формы, например реализовать ее как видео, кино или интерактивное приложение. С развитием научно-технического прогресса инструменты и системы визуализации сильно меняются, приобретают новые очертания, однако отношения между ними и архитектурой остаются неизменными. Это всегда отношения между мыслью и языком.

Какое влияние окажет новое поколение инструментов визуализации на развитие языка архитектуры? Ни одна из компьютерных программ не следует линейной логике. Интерфейсы боль-

шинства программ — это метафоры рабочих столов с их проекцией алгоритмов и структур данных. Для того, чтобы свободно пользоваться такими программами, необходимо постичь их логику, понять, каким образом идеи и символы, как абстрактные, так и весьма конкретные, могут быть интегрированы в творческий процесс. С помощью абстрактных данных реализуется общая семантика проекта, конкретные же позволяют сделать его соответствующим действительности, прикладным. Современные архитекторы, такие как Карлос Ферратер, активно используют новейшие методы передачи особенностей архитектурных объектов. Визуализации, которыми они подкрепляют свои идеи, выглядят максимально художественно и реалистично, оставаясь при этом источниками конкретной технической информации.




Карлос Ферратер, Бет Фигейрас и Хосе Луис Каноса. Ботанический сад Барселоны. Проект антропологического пространства, 1995–1999. План оригинального проекта

ЭЛИСЕНДА БОНЕ САУМЕНЧ
(*ELISENDA BONET SAUMENCH*)

ЖАНИС МОРЕ ЧЕСА (*JÁNICE MORET CHESA*)

ДЖЕММА СОЛАНЕЛЬЯС БЕРТРАН
(*GEMMA SOLANELLAS BERTRAN*)

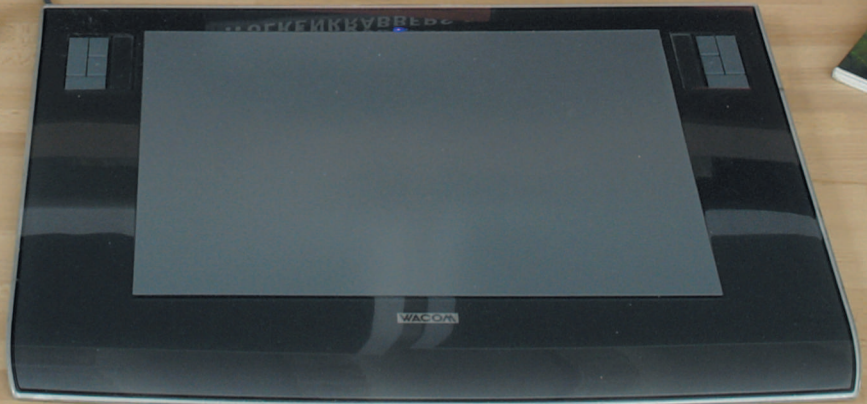
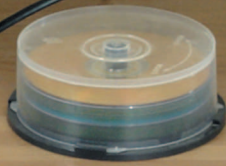
Имена в этом списке принадлежат популяризаторам архитектуры, членам культурного объединения *Arquitectura Reversible* («Адаптивная архитектура»). Цель организации — сделать науку о строительстве и проектировании частью повседневной жизни человека, повысить его осведомленность в этой области и, как следствие, развить творческий и критический взгляд на окружающую среду. В рамках своей культуртрегерской деятельности эти архитекторы ведут обширную работу, требующую в каждом отдельном случае индивидуального подхода, специфического стиля объяснения, а иногда — коллаборации с экспертами и практиками из смежных областей. В процессе работы над этой книгой они сотрудничали с целым рядом специалистов по архитектуре в области виртуальной реальности. Марина Берасатеги (*Marina Berasategui*) и Ремко Диркмаарт (*Remko Dirkmaart*), эксперты студии *Equinox* консультировали их по международной практике работы архитекторов. Карлес Кабельос (*Carles Cabellos*) из бюро *Gammarquitectura* — по теме создания презентаций и работе с компьютерной визуализацией. Жоан Фонт (*Joan Font*), доктор архитектуры и ведущий профессор *ETSAV* (Высшей технической школы архитектуры Валлеса) — по специфике применения информационных технологий к области архитектуры и ландшафта (*CAIRAT*), а видеохудожник Давид Серра (*David Serra*) — по особенностям программного обеспечения для 3D-моделирования.



Базовые
понятия
графического
дизайна

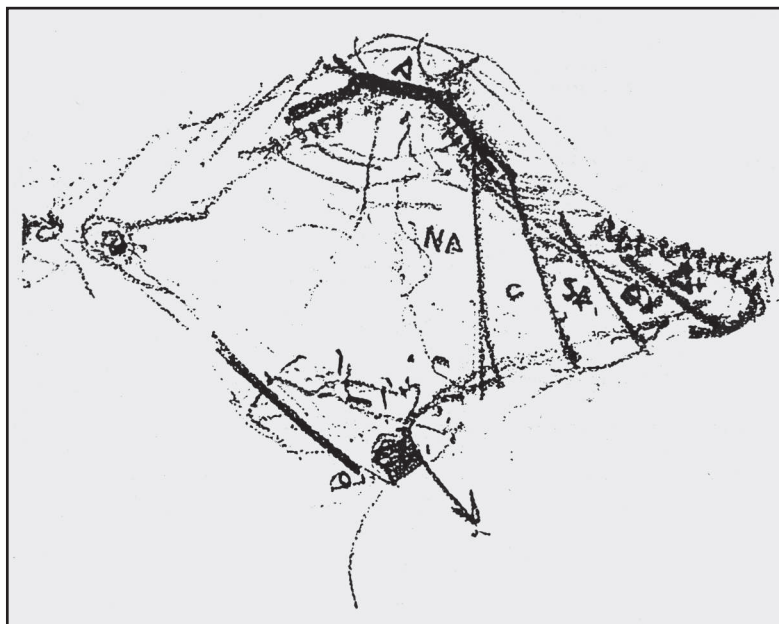
«Способ передачи сообщения –
сам по себе есть сообщение».

*Маршалл Маклюэн (1968),
социолог и философ*





Навыки технологии:



АРХИТЕКТУРА: Карлос Ферратер, Бет Фигейрас и Хосе Луис Каноса. Ботанический сад Барселоны. Проект антропологического пространства, 1995–1999. Пояснение к проекту, выполненное от руки



ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ



АРХИТЕКТУРА КАК ЯЗЫКОВАЯ СИСТЕМА

Архитектура — это своеобразная языковая форма, выраженная через практику проектирования. Задача проектирования — зафиксировать идеи, откорректировать их, чтобы передать затем дальше. Как любой язык, архитектурная мысль, сформулированная в виде проекта, не является вещью в себе. В первую очередь, это инструмент коммуникации: изображенное на листе бумаги или экране монитора должно быть понятно и сотрудникам архитектурного бюро, и клиентам, и подрядчикам. Чтение проекта — всегда усилие, в результате которого серия линий, созданных от руки или с помощью новых технологий, превращается в ценный источник информации. При этом использование новых технологий здесь преследует ту же цель, что и создание проекта традиционным способом с помощью карандаша и бумаги. Но до какой степени компьютер может быть уподоблен нашему телу в этом процессе?



Графическое построение С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

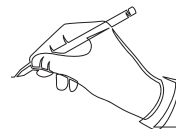
Существует мнение, что, несмотря на свое техническое совершенство, графическое построение на компьютере бывает лишено личного обаяния, свойственного проектированию на бумаге. Для многих архитекторов, сформировавшихся еще в доинформационную эпоху, индивидуализация проекта или эскиза возможна лишь посредством работы от руки. На самом деле именно компьютер дарит возможность не только в точности передавать мысль архитектора, но и делать это своим собственным индивидуальным способом. Осознанно и грамотно используя новейшие информационные средства, архитектор получает возможность создать уникальный проект, персонализированный настолько, насколько этого требует идея. И главное — сделать это с гораздо меньшими затратами сил и энергии. Собственно, в этом и состоит основное преимущество компьютерных технологий перед ручным трудом. Упрощая жизнь архитекторов, цифровизация позволяет работать над более серьезными и амбициозными задачами, тратя на это значительно меньше ресурса.

НОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ АРХИТЕКТОРА

Еще один распространенный миф заключается в том, что новые технологии позволяют создать «фотографию» здания на том этапе, когда сама конструкция еще не существует. Влияние стереотипов на общество по-прежнему очень велико, и, к сожалению, это ошибочное утверждение до сих пор можно услышать даже от архитекторов с большим стажем и отличной репутацией.



Конкурс проектов общественного пространства
в муниципалитете Монкада-и-Решак (Барселона).
Архитектура: *Cantallops – Vicente Arquitectes SCP.*
Визуализация: *Equinox Architecture & Presentation*



КОМПЬЮТЕР КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОЯСНЕНИЯ ИДЕИ

Имея дело с компьютером, не следует забывать о том, что архитектурный проект, как, впрочем, и любой другой, — это не полный свод сведений о предмете, а выжимка информации о нем. Не реалистичное изображение, а схематичное, условное сообщение. И дело тут вовсе не в недостатке выразительных средств или их несостоятельности, а в том, что подобный избирательный подход позволяет автору проекта точнее выразить свою мысль. Кстати, данная особенность свойственна не только архитектуре, но и другим дисциплинам. Самый очевидный пример — кино. Даже документальный фильм не является отражением реальности во всей ее полноте. Он лишь фиксирует ряд присущих действительности черт, которые в совокупности помогают режиссеру выразить свою мысль.



«Метрополис», 1927. Немой фильм в жанре научной фантастики режиссера Фрица Ланга, сценарий которого он написал совместно со своей женой Теа фон Харбоу. Большую роль в визуальной эстетике картины сыграли макеты. Интересующийся архитектурой Фриц Ланг создал их под влиянием идей школы Баухауса — влиятельной в то время в Германии Государственной высшей школы строительства и формообразования



Конкурсный проект
Центра здоровья
муниципалитета
Сон-Сервера (Майорка).
Архитектура
и визуализация
Gammarquitectura

Инструменты, необходимые для рендеринга

Современная компьютерная графика меняется настолько стремительно, что новые инструменты для рендеринга появляются уже в момент написания данных строк. Причины такого интенсивного развития можно искать и в прогрессе компьютерного «железа» (*hardware*), и в динамичном

эволюционировании программного обеспечения (*software*). Мы не видим смысла перечислять все средства, которые могут понадобиться архитектору для перевода 3D-моделей в 2D-формат, ведь большинство из них устареют раньше, чем вы прочитаете эту книгу до конца.



Оборудование для рендеринга. Базовые инструменты: компьютер с быстрым процессором и большим объемом памяти, внешний жесткий диск и графический планшет. В процессе работы понадобятся оба экрана: большой монитор компьютера, чтобы с удобством оценивать проект целиком, и маленький экран графического планшета для работы с инструментами



СООТВЕТСТВИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ЗАДАЧАМ

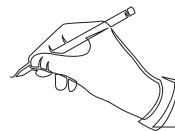
Важно отметить, что в области архитектурной визуализации объем средств выражения и технологических возможностей намного превосходит объем спроса. Теоретически технологии сегодня позволяют реализовывать что угодно и как угодно. Однако нужно понимать, что каждая задача имеет свою специфику и свой масштаб. Способ визуализации архитектурного эскиза будет сильно различаться, если речь пойдет, например, о проекте для кинопроизводства и о проекте для аэрокосмического агентства.

К ИСТОРИИ ВОПРОСА

Если обратиться к истории мультипликации, то можно увидеть, что задача «оживить» объект, наделив его реалистичными движениями, требовала каждый раз поиска все новых и новых инструментов. Один из первых этапов развития анимации — кукольная техника, в которой особенно преуспели чешские мастера. Ее суть в том, чтобы сначала изготовить куклу, затем перемещать ее в кадре, фиксируя на камеру каждое движение (эффект *stop-motion*), после чего объединить получившиеся записи в непрерывный видеоряд.

С момента появления первого компьютера в 1945 году эволюция анимации пошла по экспоненте. В начале 70-х годов XX века, благодаря появлению аналоговых компьютерных систем

Чешский полнометражный кукольный мультфильм. С середины 40-х годов кукольная техника переживает взлет благодаря таким мастерам анимации, как иллюстратор, художник и режиссер Иржи Трнка. «Дисней Восточной Европы», он стал учителем многих известных современных аниматоров, например Бржетислава Пояра. Кадр из анимационного фильма «Фимфарум 2». Режиссеры: Ян Бaley, Власта Поспишилова, Аурел Климит, Бржетислав Пояр, 2006 год



Компьютерная анимация. Фон, сгенерированный в 3D. Моделирование и настройка персонажа в 3D с последующим послойным рендерингом. Кадр из эпизода «Гауди» анимационного сериала «Художники для телевидения» испанской компании MUF animation, 2009

Scanimate и *Caesar* компании *Computer Image Corporation*, у режиссеров появилась возможность снимать короткие анимационные эпизоды и сразу же просматривать их на цветном мониторе. Эти технологии, в частности, используются в «Космической одиссее 2001 года» Стэнли Кубрика или в мультфильме «Желтая подводная лодка» Джорджа Даннинга, вдохновленном песнями *Beatles*. Однако ключевой момент в развитии анимации наступит в 80-е годы, когда благодаря развитию рендеринга 3D-моделей резко возрастет реалистичность этого вида искусства. Рендеринг позволил художнику-мультипликатору рассчитывать разнообразные характеристики модели: от особенностей текстур и отделки ткани до трассировки лучей света. В 1982 году был представлен *Bosch FGS-400*, первый компьютер, способный анимировать твердые тела в реальном времени, с возможностью передавать полную палитру цветов и движение камеры с разных точек зрения. В 1987 году произошел новый виток в развитии 3D. С одной стороны, он был связан с популярностью графических рабочих станций *Silicon Graphics*, с другой — с началом массового использования персональных компьютеров.

БАЗОВОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РЕНДЕРИНГА (*HARDWARE*)

Как видно из описания выше, любого современного оборудования среднего уровня будет достаточно для создания архитектурных визуализаций,



Для рендеринга можно использовать как компьютер, так и ноутбук. Важно, чтобы оборудование было хорошего качества, все необходимые программы успешно устанавливались и работали, качество изображения на экране было достойным и с сохранением работ не возникало проблем

отвечающих своим требованиям. Однако некоторые нюансы при покупке компьютера и аксессуаров все-таки стоит учитывать. Это позволит оптимизировать расходы и обзавестись устройствами, идеально подходящими именно для рендеринга.



ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ДРУГИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

При выполнении рендеринга основными требованиями к оборудованию являются скорость обработки и четкость изображения. Генерация образов, в которых будут отражены такие свойства, как блики, тени, степень прозрачности и особенности текстуры, требует сложных расчетов, для проведения которых необходимы существенные временные затраты. Очевидно, что чем производительнее будет процессор компьютера, тем быстрее будет выполнен расчет и создан рендер. Однако ускорить генерацию можно и другими способами, например с помощью видеокарты. Как и в случае с процессором, от ее качества будет зависеть четкость изображения и точность цветопередачи. Именно поэтому при подготовке оборудования для рендеринга дополнительные инвестиции можно направить на повышение качества видеокарты и усиление скорости центрального процессора. Важно убедиться в том, что видеокарта не встроена в материнскую плату, а является дискретной. То есть имеет собственную память и вычислительную мощность, не зависящую от процессора.

Дискретная видеокарта.
Вставляется в слот
на материнской плате



Стандартный сканер формата A4,
чаще всего используемый
в рендеринге



Масштаб и характеристики рендеринга, а также объемы файлов, которые используются в работе этого типа, требуют также хорошего объема оперативной памяти. Желательно, чтобы он был чуть больше, чем у стандартных компьютеров.

Таковы основные моменты, которые стоит иметь в виду при оптимизации базового оборудования для рендеринга. И в заключение еще несколько инструментов, которые могут пригодиться архитектору, работающему с компьютерной визуализацией. Это сканер, необходимый для работы с текстурами: для большинства целей будет достаточно формата A4. Принтер с оптимальными для пользователя характеристиками. И цифровой фотоаппарат.

БАЗОВОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РЕНДЕРИНГА

Существует три основных инструмента: программа для 3D-моделирования, графический движок и приложение для обработки изображений. Тем, в чьи планы входит также создание анимации, стоит озаботиться приобретением соответствующей программы (для начала можно использовать базовую, включенную в программу для рендеринга) и видеоредактора.

Программное обеспечение — это логическое продолжение технических средств и интеллектуальная «начинка» компьютера. Оперативная система, редактор изображений, интерфейс компьютера образуют плотную связь с его «железом»



Еще один важный инструмент рендеринга: цифровая камера. Для работы подойдет как компактная, так и зеркальная камера среднего ценового диапазона

