

СОДЕРЖАНИЕ

От издательства	11
Что такое VES	13
Предисловие	14
<i>Ким Либрери</i>	
Введение	17
<i>Майлз Перкинс</i>	
Глава 1. Что такое виртуальное производство	22
Определение виртуального производства. Типы виртуального производства – <i>Салли Слэйд</i>	22
Какие типы сцен хорошо подходят для виртуального производства – <i>Салли Слэйд</i>	28
Зеленый экран в виртуальном производстве – <i>Оскар Оларте</i>	31
Глава 2. Преимущества и недостатки съемки в виртуальном производстве	38
Преимущества и недостатки использования LED-объемов для производства – <i>Гленн Дерри</i>	38
Глава 3. Как супервайзер виртуального производства и продюсер взаимодействуют с другими отделами	43
Рабочие взаимодействия супервайзера виртуального производства – <i>Ян Милхэм</i>	43
Как команда VFX на виртуальных съемках взаимодействует с другими отделами – <i>Патрик Тубах</i>	45
Продакшен-дизайн для виртуального производства – что изменилось, а что нет? – <i>Эндрю Джонс и Лэндис Филдс</i>	48
Глава 4. Как снимать и монтировать анимацию с помощью виртуального производства реального времени	52
<i>Адам Майер, Пол Флешнер и Коннор Мерфи</i>	
Введение: творческий процесс создания сценария	52
Сценическое действие и захват движения для анимации	55
Виртуальная камера и режиссерский лейаут	57
Креативный монтаж	58

Глава 5. Визуализация	61
Что такое сторивиз – <i>Мариана Акунья Акоста</i>	61
Конвейер превиз-мокап и его блок-схема – <i>Брайан Пол</i>	65
Виртуальный скаутинг – <i>Джонсон Томассон</i>	69
VSAM – виртуальная камера, используемая во время препродакшена – <i>Мариана Акунья Акоста</i>	74
Техвиз и техвиз с управлением движением – <i>Кейси Шац</i>	80
Стантвиз – <i>Харрисон Норрис и Гай Норрис</i>	86
Инструменты виртуального производства для визуализации на съемочной площадке – <i>Стивен Том и Коннор Мерфи</i>	92
Simulcam – <i>Кейси Шац</i>	96
Поствиз – <i>Закари Вонг</i>	100
Глава 6. Какие специалисты необходимы для виртуального производства?	103
Обзор кадрового обеспечения и организации виртуального производства – <i>Бен Гроссманн, Эй Джей Сьютто и Филип Галлер</i>	103
Производство виртуального продукта – <i>Дэйн Аллан Смит</i>	113
Глава 7. Отдел виртуального искусства (VAD)	118
Определение интеграции VAD и рабочих процессов – <i>Феликс Хорхе</i>	118
Художники для создания виртуальных ресурсов и декораций – <i>Феликс Хорхе</i>	122
Создание виртуальных ресурсов в игровых движках и Unreal – <i>Джесс Марли</i>	125
Управление качеством ресурсов и требования производительности для виртуального производства – <i>Крис Святек</i>	130
Виртуальный скаутинг в готовых сценах – система VR – <i>Феликс Хорхе</i>	133
Виртуальный прелайт с помощью главного оператора – <i>Крис Святек</i>	136
Многопользовательский виртуальный скаутинг – препродакшен – <i>Феликс Хорхе</i>	140
Техвиз для отделов дизайна – <i>Феликс Хорхе</i>	143
Оптимизация и передача ресурсов – <i>Крис Святек</i>	145
Программное обеспечение для создания цифрового контента, используемого в VAD – <i>Игорь Генералов и Крис Святек</i>	148
Библиотеки контента – цифровая база ресурсов – <i>Дэниел Грегуар</i>	151
Программное обеспечение контроля версий проекта – <i>Кэти Коул и Джейс Линдгрэн</i>	153
Глава 8. Создание цифровых ресурсов	158
Создание 3D-ресурсов в среде VFX – <i>Уолтер Шульц</i>	158
Захват поверхностей с помощью фотограмметрии – <i>Луис Катальди</i>	162
Процедурное создание цифровых ресурсов – <i>Джефф Фаррис</i>	167
Move AI – захват движения без маркеров – <i>Найл Хендри</i>	171

Использование миниатюр для виртуального производства – <i>Фон Дэвис и Мэтт Альтман</i>	173
Подготовка 2D-плейтов для виртуального производства – <i>Сэм Николсон</i>	179
Глава 9. Объемный захват людей	182
Обзор объемного захвата – <i>Спенсер Рейнольдс, Джейсон Васки и Стив Салливан</i>	182
Объемный захват. Рекомендации по производству – костюмы, укладка волос, грим и блокинг – <i>Кристина Хеллер, Скайлар Свитман и Мари Янг</i>	185
Объемный захват с актерами для виртуального производства – <i>Джейсон Васки</i>	190
Глава 10. Создание персонажей для виртуального производства	197
Симулированные персонажи с искусственным интеллектом (Digital Extras) – <i>Джефф Фаррис</i>	197
MetaHuman: создание цифровых людей для виртуального производства – <i>Владимир Мاستилович</i>	201
Анимация персонажей MetaHuman с помощью захвата движения – <i>Габриэлла Круسانيотакис</i>	206
Глава 11. Захват окружающей среды для LED-стен	210
Наборы фотограмметрии и лидар для виртуального производства – <i>Трипп Топпинг</i>	210
Оптимизация фотограмметрии – <i>Трипп Топпинг</i>	212
Плейт-фото для воспроизведения на LED-стенах – <i>Сэм Николсон</i>	213
Глава 12. Динамическая съемка на LED-сцене	216
Общее понимание динамической съемки – <i>Йерун Халлаерт</i>	216
Разбивка на отдельные техники – <i>Гэри Маршалл и А. Дж. Уэддинг</i>	224
Глава 13. Фильмы, снятые на LED-сцене	229
LED-стена ICVFX – <i>А. Дж. Уэддинг и Гэри Маршалл</i>	229
Объемная LED-студия: 3D-трекинг по всему объему в сравнении с 2D-воспроизведением на съемочной площадке – <i>А. Дж. Уэддинг и Гэри Маршалл</i>	234
Глава 14. Проблемы и ограничения съемки в объемной студии	239
Ограничения, о которых следует помнить при объемной съемке – <i>Джастин ван дер Лек</i>	239
Муар, ракурсы, полосы, задержка, артефакты и синхронизация кадров – <i>Патрик Тубах</i>	243
Цветовая гамма и сдвиг цвета – <i>Род Богарт</i>	247
Звукопоглощение – <i>Эрик Ригни</i>	254
Доработка съемок на LED-сцене в постпродакшене – <i>Патрик Тубах</i>	257

Глава 15. Подготовка LED-сцены в объемной студии – постоянной и временной	261
Настройка объемной студии для LED-стен – <i>Филип Галлер</i>	261
Сценические конструкции – <i>Митчел Латрон</i>	266
Мобильные LED-стены и сцены – <i>Сэм Николсон</i>	273
Стена LED-дисплея – LED-модули, процессоры и риггинг – <i>Филип Галлер</i>	275
Рекомендации по дисплеям – <i>Филип Галлер</i>	277
Глава 16. Технология и оборудование LED-дисплеев	281
Характеристики LED-дисплеев – <i>Ричи Арзу</i>	281
Постоянство и предсказуемость цвета – <i>Крис Мюррей</i>	288
Протоколы поверки LED-дисплеев – <i>Ричи Арзу</i>	292
Критерии выбора панели – <i>Крис Мюррей</i>	295
Типы устройств для подключения камер, мониторов и LED-дисплеев к компьютерам – <i>Крис Мюррей</i>	296
Важнейшие характеристики процессоров LED-дисплеев – <i>Ричи Арзу</i>	301
LED, OLED и серверы воспроизведения – <i>Энрике «Коби» Кобылко</i>	307
Глава 17. Управление объемной студией – работа с Brain Bar	313
Описание типов работы с Brain Bar – <i>Вайет Бартел</i>	313
Компьютеры рендеринга и управления – <i>Эми Джайл, Харди Танкерсли, Сарот Табкум мл.</i>	320
Глава 18. Программное обеспечение для виртуального производства	324
Программное обеспечение для виртуального производства – <i>Филип Галлер</i>	324
Типы контента для виртуального производства на съемочной площадке – <i>Филип Галлер</i>	326
Приложения для съемочной площадки – <i>Филип Галлер</i>	327
Медиасерверы для кинопроизводства – <i>Филип Галлер</i>	329
Глава 19. Камеры для виртуального производства	331
Характеристики камер для виртуального производства – <i>Скотт Дейл</i>	331
LED-процессинг для камеры – ремаппинг кадров для ICVFX – <i>Дэниел Уорнер</i>	338
LED-процессинг для камеры – GhostFrame – <i>Джеремии Хохман</i>	341
Калибровка и метаданные объектива – <i>Кевин Кушинг</i>	345
Глава 20. Трекинг камеры для виртуального производства	352
Обзор систем трекинга «изнутри наружу» и «снаружи внутрь» – <i>Майк Грив</i>	352
Системы трекинга «снаружи внутрь» – <i>Нил Абря</i>	359
Физический трекер – инерциальные, оптические, гибридные решения и решения на основе кодера – <i>Майк Грив</i>	362

Глава 21. Введение в управление цветом LED-стен	366
<i>Род Богарт</i>	
Определение соответствия.....	366
Рендеринг виртуальной сцены для производства линейного света.....	367
Создание сигнала из линейного света.....	368
Преобразования LED-процессора.....	369
Съемка LED-панелей	371
Просмотр вида в камере с помощью движка реального времени	373
Ограничения LED-панелей.....	374
Глава 22. Интеграция цифрового и физического миров	376
<i>Подготовка среды для работы оператора и освещения в объемной студии – Феликс Хорхе</i>	
	376
<i>Совмещение физического и цифрового миров – Филип Лэньон</i>	
	379
<i>Рабочий процесс съемки на LED-стене – Филип Лэньон</i>	
	386
<i>Компоузинг физического и цифрового миров в реальном времени – Чармейн Чан</i>	
	390
Глава 23. Типы освещения для виртуального производства (LED-студия)	394
<i>Главный оператор и освещение в объемной LED-студии – Грейг Фрейзер</i>	
	394
<i>Освещение внешнего фрустума камеры – Чак Эдвардс</i>	
	397
<i>Использование LED-стены в качестве инструмента освещения для прямого отражения – Джереми Хохман и Чак Эдвардс</i>	
	400
<i>Внешнее освещение на сцене или освещение настенных LED – Тим С. Канг</i>	
	405
<i>Сценическое освещение на основе изображений (OS IBL) и освещение со специальной интеграцией для виртуального производства – Тим С. Канг и Бен Дайнис</i>	
	410
<i>Системы управления освещением, пиксель-маппинг и протоколы виртуального производства – Бен Дайнис</i>	
	415
Глава 24. Обучение в Epic (Unreal Engine)	420
<i>Обучение VFX в камере (ICVFX) для виртуального производства – Брайан Пол</i>	
	420
Глава 25. Unity Software – обзор и отдельные аспекты виртуального производства	423
<i>Введение – Хабиб Заргарнур и Рон Мартин</i>	
	423
<i>Построение мира в Unity – Хабиб Заргарнур и Рон Мартин</i>	
	427
<i>Трекинг камеры в Unity – Хабиб Заргарнур</i>	
	432
<i>Simulcam со съемкой GS – компоузинг в реальном времени – Хабиб Заргарнур и Рон Мартин</i>	
	438
<i>Ziva Dynamics – фотографические (реалистичные) люди, животные и другие существа – Рон Мартин</i>	
	440

Глава 26. Будущее виртуального производства	444
Обзор будущего – <i>Бен Гроссманн</i>	444
Новые экраны для виртуальных стадий производства на съемочной площадке – <i>Джефф Барнс</i>	448
Альтернативная технология отображения: объем на основе проекции с использованием White Сус – <i>Ирфан Нату и Дэвид Каннава</i>	453
Высокое разрешение с глубиной кадра (HD3D) – <i>Доктор Пол Бэнкс</i>	456
MicroLED – дисплей высокого класса – <i>Джереми Хохман</i>	463
Полная цветовая гамма – RGBW – <i>Род Богарт</i>	465
NVIDIA Omniverse и искусственный интеллект – <i>Рик Шампейн</i>	468
Что дальше? – За пределами объемной студии – <i>Роб Бредоу</i>	471
Благодарности	476
Приложение А. Графики и технические диаграммы	477
Приложение В. Глоссарий виртуального производства	482
Предметный указатель	508

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Отзывы и пожелания

Мы всегда рады отзывам наших читателей. Расскажите нам, что вы думаете об этой книге – что понравилось или, может быть, не понравилось. Отзывы важны для нас, чтобы выпускать книги, которые будут для вас максимально полезны.

Вы можете написать отзыв на нашем сайте www.dmkpress.com, зайдя на страницу книги и оставив комментарий в разделе «Отзывы и рецензии». Также можно послать письмо главному редактору по адресу dmkpress@gmail.com; при этом укажите название книги в теме письма.

Если вы являетесь экспертом в какой-либо области и заинтересованы в написании новой книги, заполните форму на нашем сайте по адресу http://dmkpress.com/authors/publish_book/ или напишите в издательство по адресу dmkpress@gmail.com.

Список опечаток

Хотя мы приняли все возможные меры для того, чтобы обеспечить высокое качество наших текстов, ошибки все равно случаются. Если вы найдете ошибку в одной из наших книг, мы будем очень благодарны, если вы сообщите о ней главному редактору по адресу dmkpress@gmail.com. Сделав это, вы избавите других читателей от недопонимания и поможете нам улучшить последующие издания этой книги.

Нарушение авторских прав

Пиратство в интернете по-прежнему остается насущной проблемой. Издательство «ДМК Пресс» очень серьезно относится к вопросам защиты авторских прав и лицензирования. Если вы столкнетесь в интернете с незаконной публикацией какой-либо из наших книг, пожалуйста, пришлите нам ссылку на интернет-ресурс, чтобы мы могли применить санкции.

Ссылку на подозрительные материалы можно прислать по адресу электронной почты dmkpress@gmail.com.

Мы высоко ценим любую помощь по защите наших авторов, благодаря которой мы можем предоставлять вам качественные материалы.

«Виртуальное кинопроизводство» – это всеобъемлющее руководство по всему, что касается виртуального производства, доступного сегодня, – от пре-продакшена до создания цифровых персонажей, построения сцены, выбора LED-панелей, настройки брейн-бара, композиции живой игры актеров в камере и элементов компьютерной графики, отделу виртуального искусства, виртуальному превизу и скаутингу, лучшим практикам и многому другому.

Эта актуальная и дающая перспективный обзор книга охватывает все, что может понадобиться знать для реализации успешного проекта виртуального производства, в том числе когда лучше всего использовать виртуальное производство, а когда нет. Более 80 лидеров отрасли во всех областях виртуального производства делятся своими знаниями, опытом, методами и передовыми практиками. В тексте также представлены диаграммы, технические чертежи, цветные изображения и обширный глоссарий терминов виртуального производства.

«Виртуальное кинопроизводство» – это жизненно важный ресурс для всех, кто хочет получить необходимые знания по всем аспектам виртуального производства. Это незаменимая книга как для начинающих, так и для опытных профессионалов. Она была тщательно составлена редакторами издания.

Сьюзан Цверман, VES, – опытный продюсер визуальных эффектов, страстно увлеченная созданием передовых фильмов. Ее очень уважают за опыт в области визуальных эффектов, а также в составлении бюджета и планировании виртуального производства. В качестве председателя комитета по цифровым технологиям DGA UPM/AD VFX Сьюзан организует виртуальные производственные семинары, чтобы познакомить участников с этой захватывающей и развивающейся новой технологией. Сьюзан получила Премию Фрэнка Капры за достижения в знак признания карьерных достижений и заслуг перед киноиндустрией и Гильдией режиссеров Америки в 2013 году. Она является членом Академии кинематографических искусств и наук, Гильдии продюсеров Америки, Гильдии режиссеров Америки, а также членом и научным сотрудником VES.

Джеффри А. Окунь, VES, – удостоенный наград супервайзер визуальных эффектов, который более чем знаком с виртуальным кинопроизводством. Он является членом и действительным членом VES, а также членом Академии кинематографических искусств и наук, Американского общества кинематографистов (ASC), Телевизионной академии и Гильдии редакторов. В 1992 году Окунь создал программное обеспечение для трекинга визуальных эффектов и программного обеспечения биддинга, которое до сих пор широко используется в отрасли, а также революционные методы в производстве визуальных эффектов, получившие название «эффект барвинка» и «эффект карандаша» – инструменты прогноза и бюджетирования. Он также известный рок-н-рольный фотограф 60-х, 70-х и 80-х годов.

ЧТО ТАКОЕ VES

Общество визуальных эффектов (VES) – это некоммерческое профессиональное общество, занимающееся развитием и продвижением искусства и науки о визуальных эффектах, а также поощрением стремления к совершенству и знаниям во всех вопросах, касающихся визуальных эффектов. Кроме того, VES стремится активно развивать талантливых людей в этой дисциплине; развивать понимание этой дисциплины обществом; поддерживать и поощрять технологические достижения в области визуальных эффектов; стремится создать коллективную организацию, которая представляет визуальные эффекты как форму искусства, способствует их развитию, отмечает наградами, чтобы продвигать интересы своих членов.

ЗАЯВЛЕНИЕ О МИССИИ

VES, профессиональное общество, которое занимается развитием искусства, науки и применения визуальных эффектов, а также улучшением благосостояния своих членов путем обеспечения профессионального развития и образования, развития сообщества и содействия признанию отрасли.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Ким Либрери, технический директор Epic Games

Визуальные эффекты с момента их создания постоянно развивались. Первые пионеры эффектов, такие как Жорж Мельес и Оскар Рейландер, изобрели новые методы кинотехнологий и создания визуальных иллюзий, получая изображения, которые не могли существовать в реальной жизни. Визуальные эффекты неизменно поражали публику сильнее, чем было бы возможно другими способами, и мы до сих пор не обнаружили окончательные пределы их возможностям.

Многие инновации в истории визуальных эффектов изменили восприятие того, что возможно. Покадровая анимация, оптический компоунинг, управление движением, компьютерная анимация, цифровой компоунинг, рейтрейсинг на основе законов физики, захват сцены и движений – все это методы, изобретенные и усовершенствованные для достижения еще более впечатляющих зрелищ. Этот процесс открытий и переосмыслений продолжается и по сей день благодаря последним достижениям в области виртуального производства, визуальных эффектов в камере (ICVFX) и анимации игрового движка в реальном времени.

Цифровые визуальные эффекты за последние три десятилетия произвели революцию в возможности того, что мы можем создать. В то же время демократизация инструментов создания цифрового контента изменила рабочий процесс и экономическую парадигму. Снижение прибыли, более требовательная аудитория и клиенты, а также повсеместное распространение инструментов и средств постпродакшен привели к статус-кво в отрасли.

Повсеместное распространение эффектных зрелищ угрожает разрушить тот подлинный трепет и удивление, которые изначально привели большинство из нас в этот бизнес. Мы должны постоянно внедрять инновации, чтобы противостоять этой вездесущности. Такие пионеры, как Дуглас Трамбалл и его коллеги, вдохновили нас на создание нового, первых шагов в виртуальном производстве.

Будучи изобретателем, постоянно ищущим новые способы создания гиперреалистичных декораций, чтобы пленить воображение кинозрителей и улучшить кинотеатральные впечатления, Трамбалл видел огромные перспективы инструментов реального времени. «Если это не в реальном времени, то оно должно быть близко к реальному времени, чтобы мы могли выносить эстетические и монтажные суждения и быстро приступить к производству», – сказал Трамбалл еще в 2012 году¹. Его целью было создание за-

хватывающего контента, предполагающего просмотр на максимально большом экране¹.

Мечта о визуальных эффектах с быстрой обратной связью в реальном времени, полностью живых и встроенных в камеру, как это представлялось многим пионерам визуальных эффектов, уже близка к осуществлению, но пока мы только царапаем поверхность. Чтобы добиться успеха, художник по визуальным эффектам должен освоить технические рабочие процессы и понимать лежащие в их основе эстетические и бизнес-процессы. **Сегодня эта возможность как никогда важна для художников по визуальным эффектам, поскольку виртуальное производство с анимацией в реальном времени меняет правила игры.**

РАЗВИВАЮЩИЙСЯ МИР ДЛЯ ХУДОЖНИКОВ ПО ВИЗУАЛЬНЫМ ЭФФЕКТАМ

Оценка современного состояния визуальных эффектов (VFX) во многом зависит от наблюдений над тем, как анимация в реальном времени и виртуальное производство могут повлиять на художников VFX в будущем. Художники станут более затребованы непосредственно и станут играть важную роль на протяжении всего производственного процесса, будь то подготовка к производству или производство, а не только на постпродакшене. Это знаменует возвращение к творческому участию художников VFX на этапах препродакшена и продакшена, поскольку скорость рендеринга больше не будет их сдерживать. Мы больше не будем ждать всю ночь напролет окончания рендеринга или просчета изменений в модели, потому что манипулировать и визуализировать в реальном времени можно всем, чем угодно.

Скорость, с которой может осуществляться творческая работа, также предвещает новые конфигурации рабочих отношений. Творческие работники будут ожидать немедленной обратной связи в режиме реального времени и больше не будут ждать результата традиционно долгих конвейеров рендеринга на постпродакшене. Художники VFX могут почувствовать большее давление, поскольку им придется создавать свои шедевры в более сжатые сроки, одновременно более тесно сотрудничая с другими творческими работниками. Эти изменения также могут привести к более твердой приверженности важным решениям на более ранних этапах процесса, что означает меньшее количество увольнений и менее загруженную работу для художников.

Художники VFX должны осваивать постановку освещения и операторское искусство в том виде, в котором они осуществляются при реальной съемке, поскольку виртуальные технологии быстро развиваются и все больше соответствуют реальности. Предыдущим инструментам анимации часто не хватало реалистичной симуляции освещения, и художники полагались на имитацию реализма. Поскольку игровые движки предлагают физическое

¹ Экспериментальным путем Трамбалл определил, что максимальный эффект присутствия у зрителя возникает при использовании экрана, настолько большого, что он с запасом перекрывает поле зрения – зрителя, и при частоте воспроизведения более 100 кадров в секунду. – *Прим. ред.*

освещение и реалистичную симуляцию камеры, они могут делать лучше приближение к реальной киносъемке. На художниках лежит обязанность понимать соотношения освещения и реальных материалов, поскольку они напрямую взаимодействуют с оператором, а не следят за своей работой, находясь в стороне на постпродакшене.

VFX станут менее абстрактными и более тактильными для художников и творческих работников, с которыми они сотрудничают. Движки реального времени позволяют сразу же создавать высокореалистичные VFX, а это означает, что прокси-изображения и превиз будут гораздо более доступны для всех заинтересованных сторон. Заниматься визуальными эффектами будут более творческие кинематографисты, что приведет к появлению новых имен и большему разнообразию идей. Скорость итераций и интерактивность также возрастут, что потребует большей точности и внимания к деталям.

Хотя мы стремимся следовать кинотеатральным мотивам Дугласа Трамбалла, потребительские привычки нашей аудитории продолжают меняться. Конвергенция видеоигр и развлекательных фильмов по мере формирования метавселенной будет усиливаться. Никто не может предсказать окончательную форму этой новой интерактивной медиаплатформы. Тем не менее мы можем ожидать, что для успеха потребуется такое же или лучшее качество визуальных эффектов. Поскольку границы медиа размываются, художники VFX найдут возможности в различных отраслях, основанные на навыках анимации в реальном времени.

Заключение

Виртуальное производство с VFX в камере и движками реального времени предлагает творческий ренессанс для художников VFX, которые смогут полностью использовать сильные стороны новых технологий. Нам нужна новая творческая революция, чтобы реализовать свежие идеи и новые возможности. Инструменты реального времени, в частности игровые движки, являются катализаторами, которые затрагивают каждый участок производственного процесса и открывают новые возможности для художников VFX в их деле.

Как и в случае с любой новаторской технологией, художники должны смотреть в будущее и не особо упорствовать в сохранении прошлого. Значительные инновации часто возникают на уровне интуиции или в результате преодоления недостатков существующих парадигм. Художники по VFX должны стремиться принять перемены и осваивать новые технологии настолько быстро, насколько это возможно.

Другими словами, не бойтесь прыгать в неизведанное и рисковать, поскольку совершенство часто является врагом эволюции. Готовность кинематографистов использовать возможности движков реального времени на своих съемочных площадках и перед своими камерами поможет нам всем преодолеть исключительные препятствия и выйти на новый уровень традиции пионеров визуальных эффектов.

Примечание

1. <https://www.btlnews.com/crafts/post-production/douglas-trumbull-fuels-new-filmmaking-paradigm-with-nvidia-quadro-gpus/>.

ВВЕДЕНИЕ

Майлз Перкинс, менеджер по производству, кино и телевидению
в Epic Games

СМЕНА ПАРАДИГМЫ ВИЗУАЛЬНЫХ ЭФФЕКТОВ

Представьте себе сессию звукозаписи с великим джазменом Дюком Эллингтоном и его оркестром. Участники играют как единый оркестр благодаря тонкому обмену ритмом, динамикой и музыкальными фразами импровизаций – за исключением одного участника группы. Этот участник может внести свой вклад только после того, как запись будет завершена, нота за нотой, без контекста совместного обмена, который возникает в результате совместного творчества с коллегами.

Из-за ограничений доступного оборудования именно так работало традиционное производство визуальных эффектов компьютерной графики в течение последних трех десятилетий, когда многие важные творческие решения принимались вне основного итеративного процесса. Рабочие процессы компьютерной графики (CG) являются одной из самых медленных частей конвейера производства, и узкими местами, в частности, являются моделирование и рендеринг, где время итерации часто измеряется минутами, а то и часами. Но с развитием графического оборудования эта парадигма быстро меняется: высококачественные фотореалистичные изображения создаются в режиме реального времени. Благодаря главным образом специалистам – разработчикам программного обеспечения, вдохновленным на достижение этого, технология игровых движков привела к революции производства – производству в реальном времени, получившему соответствующее название: «виртуальное производство».

Виртуальное производство – это любой рабочий процесс или конвейер кинопроизводства, который устраняет барьер между виртуальным и физическим. Режиссер может работать в виртуальной среде так же, как и в физической среде. Этой новой волне виртуального производства способствуют технологии, которые устраняют факторы, замедляющие производство, из-за которых CGI (computer-generated imagery) сейчас производится в основном на постпродакшене.

В фильмах, в которых использовалась компьютерная графика, навигация по рабочим процессам с визуальными эффектами и общение на языке, совершенно отличном от традиционного кинопроизводства, создавали искусственные препятствия между руководителем постпродакшена и другими руководителями отделов производства. До недавнего времени специалисты по физическому производству вносили в конечный продукт ограниченный

вклад и имели о нем весьма поверхностное представление – часто они видели его только после его первичного показа перед зрительской аудиторией. Но благодаря рабочим процессам в реальном времени динамика производства быстро меняется, предоставляя командам отделов возможность более гибко и с лучшим уровнем взаимодействия использовать в проекте все самое лучшее, будь то как в физическом мире, так и в виртуальном.

Поскольку эта эволюция продолжается и другие киноотделы все чаще переходят на виртуальные рабочие процессы производства, художники CG найдут больше возможностей для более раннего участия в творческом процессе. Виртуальное производство позволяет VFX стать частью творческого процесса до момента съемок, во время них, а не только после, как ранее.

КАК РЕЖИМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ УЛУЧШАЕТ ТРАДИЦИОННУЮ ВИЗУАЛИЗАЦИЮ

Наряду с обзором существующих инструментов виртуального производства в игровом движке также полезно перечислить, как виртуальное производство в реальном времени может улучшить традиционные рабочие процессы с визуальными эффектами.

Поскольку качество изображений превиза (previs), созданных с помощью инструментов реального времени, намного выше и реалистичнее, кадры, созданные в ходе этого процесса визуализации, могут быть перенесены в производство и постпродакшен. Критические творческие решения теперь можно принимать гораздо раньше, избегая необходимости многократно перерабатывать работу или перестраивать цифровые ресурсы (еще называются «аскетами», от англ. asset) в течение жизненного цикла проекта. Это также позволяет операторам и руководителям отделов принимать решения на гораздо более раннем этапе процесса, что при правильном управлении может привести к более эффективному подходу к сотрудничеству.

ВОЗМОЖНОСТИ КИНЕМАТОГРАФИЧЕСКОЙ СИМУЛЯЦИИ

Очевидным преимуществом технологии реального времени является возможность рендеринга фотореалистичных изображений за доли секунды. Еще одна особенность игровых движков, которую часто упускают из виду: кинематографический дизайн посредством симуляции. Без моделирования визуализация покажет только то, что художник анимирует явно с помощью анимации ключевых кадров или захвата действия. Симуляция, моделирование, машинное обучение и искусственный интеллект открывают новые способы создания кадров и проведения пробных съемок так же, как это сделал бы режиссер живых выступлений на реальной съемочной площадке.

Таким же образом любое «причинно-следственное» действие может быть настроено для обеспечения более органичного взаимодействия между персонажами и их окружением, например группирование, разрушение, рост

и воздействие окружающей среды – точно так же, как в реальном мире, но с творческим контролем.

Симуляция может привести к случайным совпадениям и счастливым случаям, которые могут быть упущены из виду при более жестком рабочем процессе с визуальными эффектами. Отличным примером является «Матрица пробуждается» (2021), уникальный проект, совпавший с выходом «Матрица: Возрождение» (2021). Зрители могут взаимодействовать с огромной процедурной средой, моделируемой искусственным интеллектом, представляющей город из фильма, похожий на Сан-Франциско. Количество деталей в симуляции огромно, со множеством зданий, пешеходов, схем движения транспорта и т. д. И хотя это постоянный мир, ничто из этого не запекаетсяⁱ. Движок может отображать все фотореалистично, «на лету», реагируя на действия зрителя. Те же методы позволяют создавать высокоинтерактивные визуализации, повторять финальные кадры визуальных эффектов или наполнять LED-объемные средыⁱⁱ виртуальными элементами, такими как массовка и трафик.

СПЕЦИАЛИСТЫ ВИЗУАЛЬНЫХ ЭФФЕКТОВ В ВИРТУАЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Виртуальное производство включает в себя множество различных специальностей и позволяет художникам с набором навыков в реальном времени плавно переходить в другие области, включающие, помимо прочего, производственный дизайн, работу в отделе дизайна, кинематографию, предпроизводственную и производственную визуализацию и, в более широком смысле, игровой дизайн, автомобилестроение, архитектуру, искусственный интеллект и многое другое. Это означает больше возможностей для профессионального развития, больше рабочих мест и стимулирование постановки новых задач.

Студиям, работающим в подобной парадигме, виртуальное производство позволяет перепрофилировать интеллектуальную собственность и цифровые ресурсы для многих форм дистрибуции, включая фильмы, подкасты, игры, развлечения на основе локации и в конечном итоге будущие возможности трансмедиа и любую форму, которую примет их метавселенная. Для художников это означает меньше переделок и более длительную продуктивную жизнь их творений.

Поскольку для виртуального производства с VFX в камере перед началом производства требуются готовые к использованию ресурсы (ассеты), художники CG также поддерживают отдела дизайна производства. Художники визуальных эффектов все чаще используют их на съемочной площадке, работая в среде живого действия. Они сотрудничают в режиме реального времени с оператором-постановщиком (главным оператором), режиссером,

ⁱ «Запекание», англ. Baking – это получение продукта рендеринга, в который уже нельзя внести никакие изменения, не пересчитав его заново. – Прим. ред.

ⁱⁱ В дальнейшем часто, для краткости, – просто «объемы». – Прим. ред.

художником-постановщиком и т. д. Это повышает роль визуальных эффектов во всем производственном процессе. Этот сдвиг означает дополнительные возможности и новые методы работы для художников VFX.

ТВОРЧЕСКАЯ ИТЕРАЦИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Для профессионалов в области визуальных эффектов итерация может оказаться палкой о двух концах. Обычно есть желание предложить множество творческих поправок, но выполнение и переделывание работы часто бывают утомительными и отнимают много времени. Поскольку при рендеринге в реальном времени затраты времени значительно меньше, а качество изображения без режима прокси намного выше, работа с итерациями может быть гораздо более приятной. Итеративный цикл обратной связи с режиссером может быть более оперативным и эффективным, позволяя принимать решения мгновенно.

Непрерывности от кадра к кадру также легче добиться, когда каждый кадр можно настроить по отношению к окружающим кадрам без штрафов за лей-аут или рендеринг. Команды по VFX привыкли видеть отдельные кадры вне контекста, потому что предоставленные им окружающие кадр материалы неполны. Критические творческие оценки сложны, поскольку необходимо видеть всю картину. Рендеринг в реальном времени с высоким качеством может быть завершен гораздо раньше в процессе препродакшена, поэтому художники видят все в контексте и могут быстро поддержать версию монтажа.

ЭВОЛЮЦИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА

Технологические изменения в конечном итоге влияют на рабочий процесс и предлагают новые методы более эффективной совместной работы. VFX переходят от аналогии со сборочным конвейером к творческому циклу обратной связи, где на общие творческие шаги тратится меньше усилий. Художникам следует ожидать цикла из больших и малых подциклов, в котором итерации будут постоянными до тех пор, пока желаемый результат не будет достигнут органично, без чрезмерных усилий «сверх плана».

Чтобы этот процесс работал, очень важно, чтобы отдел визуальных эффектов и другие отделы имели общий интуитивный и знакомый словарь кинопроизводства. Unreal Engine разрабатывался на основе различных версий терминологии с целью привести терминологию кинопроизводства в виртуальное производство, чтобы для обозначения источников света, параметров цвета и в других случаях использовались кинематографические термины. Epic Games совместно с ASC, Netflix и VES поддержали создание *Глоссария виртуального производства* в качестве стандартного справочника для профессионалов, приходящих в мир виртуального производства. Это явилось результатом сознательного стремления преодолеть разрыв между виртуальным и физическим мирами.

Заключение

Виртуальное производство обеспечивает кинематографические VFX спонтанностью и совместным характером живого производства. Это приносит пользу завершенным проектам и творческим людям, усердно работающим над их выполнением в срок и в рамках бюджета. Идеальным решением является гибридный подход, который использует возможности создания в реальном времени, сохраняя при этом все преимущества эффектов рендеринга на постпродакшене.

Усовершенствованные рабочие процессы в режиме реального времени разработаны таким образом, чтобы вписаться в неразрывный производственный конвейер. Дух сотрудничества и спонтанности часто становится той искрой, которая отделяет хороший фильм от великого. Инструменты виртуального производства, работающие в режиме реального времени, могут помочь в этих усилиях и дать возможность мастерам создавать свои лучшие работы, опираясь на лучшие в своем классе рабочие процессы и самые современные технологии.

1

ЧТО ТАКОЕ ВИРТУАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА. ТИПЫ ВИРТУАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Салли Слэйд – Voltaku Studios

Что такое виртуальное производство

Виртуальное производство – это дополнение или замена традиционных визуальных эффектов или рабочих процессов анимации использованием цифровых технологий реального времени.

Существует целый ряд существующих реализаций приведенного выше определения, начиная от замены зеленого экрана студийной съемки и заканчивая полной цифровой заменой актеров, окружающей среды и даже камер. Ниже приведены практические примеры для большей ясности.

Замена зеленого экрана реальной съемки, пожалуй, является наиболее широко разрекламированным воплощением виртуального производства сегодня. В этой практике вместо традиционного зеленого экрана используется LED-стена, заменяющая окружающую материальную среду (декорации, ландшафт и пр.). Операторы виртуального производства могут воспроизводить на LED-стену 3D-изображения результирующего кадра в режиме реального времени, позволяя актерам и съемочной группе погрузиться в пространство действия как сюжетно, так и визуально.

Изображение на стене – это больше, чем просто статический фон: рендеринг представлен с точки зрения камеры, снятой в мире, а это означает, что по мере движения камеры цифровая среда, отображаемая на LED-стене, обновляет свою перспективу. Это обеспечивает параллакс и уровень реализма сцены, не имеющий себе равных по сравнению с традиционными изображениями заднего плана.

Эта практика дает несколько преимуществ. С точки зрения сюжета, LED-стена позволяет операторам, режиссерам и актерам иметь общее ощущение диегетического пространства¹. Это повышает способность команды прини-

мать последовательные, динамичные решения прямо на съемочной площадке, что часто приводит к более детальным действиям или движениям камеры, чего в противном случае могло бы не произойти, если бы окружение было добавлено на этапе постпродакшена.



Рис. 1.1 Мотоцикл освещен LED-стенами и потолком в сцене из Imagination «В глубину» (2021). (Изображение предоставлено Imagination, Global Experience Design Company)

С физической точки зрения LED-стена обеспечивает реалистичное отражение света на объектах. Это гарантирует, что актеры, реквизит и декорации будут полностью соответствовать окружающему освещению. Это также устраняет опасность визуальных артефактов, оставшихся после кейинга на зеленом экране или сложной работы с ротоскопированием.

LED-стены – не единственный подход к замене или расширению возможностей виртуальной технологии: кейинг на зеленом экране в камере в реальном времени – это хронологический предшественник LED-стен, и этот рабочий процесс продолжает развиваться.

Впервые примененная в диснеевском фильме «Книга джунглей» (2016), замена зеленого экрана на видео включает в себя оцифровку и передачу в реальном времени информации о положении камеры и параметров объектива со съемочной площадки непосредственно в игровой движок. Отсюда виртуальная сцена мгновенно визуализируется и отправляется на мониторы на съемочной площадке, позволяя актерам и съемочной группе увидеть то, что можно считать превизом, или даже финальный вид кадра снятого дубля.

На момент написания этой статьи, когда речь идет о производстве игровых фильмов, финальный кадр не всегда получается непосредственно с помощью средства рендеринга в реальном времени. Показатель качества недостижим в среде с лишь частичным рейтрейсингом, когда конвейеры производства ресурсов настроены на нужды видеоигр уровня AAA, а не для голливудских постановок.

Однако виртуальное производство выходит за рамки голливудских постановок. В индустрии развлечений проходят живые выступления актеров и музыкантов в виртуальных средах. В этой ситуации, используя стилизацию, можно легко выполнить рендеринг окончательных пикселей кадра прямо в камере в режиме реального времени.

Историческим примером этого процесса может стать исполнение певицей Кэти Перри своей песни «*Margaritki*» во время финала проекта *American Idol* (2020). В первой известной широкомасштабной трансляции этой техники Перри исполняла вокал, перемещаясь и взаимодействуя со сложной виртуальной средой, состоящей из смещающихся линий горизонта и перемещения объектов на разной глубине и в разных масштабах, под свою музыку.

В этой постановке использовалась LED-стена и один реквизитный стул для завершения физических декораций в сочетании с внутрикамерным композингом в реальном времени для достижения полного, всенаправленного дополнения декорации с движущимися абстрактными элементами и несколькими визуально уникальными виртуальными пространствами.

По мере развития технологий от дисплеев настольных мониторов к дисплеям мобильных устройств и дисплеям, крепящимся на голову, терминология также развивается. Важно отметить, что в настоящее время композинг в камере также можно называть «дополненной реальностью».

Определение дополненной реальности – это цифровое расширение восприятия реальности пользователем в реальном времени. Не имеет значения, воспринимает ли пользователь реальность через экран устройства или невооруженным взглядом. Также не имеет значения, является ли дополнение фотореалистичным, отслеживающим положение камеры и источников света, соответствующих реальной среде. Примеры дополненной реальности варьируются от информационных дисплеев на лобовых стеклах автомобилей до фильтров линз Snapchat и научно-фантастических технологий мозговых имплантатов, которые можно увидеть в телесериалах, таких как «*Черное зеркало*» (2016).

Однако поскольку технические инновации продолжают стирать ограничения творческого самовыражения, профессионально интегрированные ресурсы дополненной реальности начали отличаться от более примитивных форм дополненной реальности (AR).

Дополненная реальность, которая продвигает интеграцию на шаг дальше за счет трекинга камеры и возможности перекрытия виртуального ресурса объектами реального мира, может называться совмещенной реальностью (MR). Однако, учитывая скорость развития технологий совмещенной реальности, многие создатели не удосуживаются отличить MR от AR и оставляют это на усмотрение контекста.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru