

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

Факультет искусств
Кафедра дизайна

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
Коновалов И. М.

13.02.2023 г.

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета
Моголина М. П.

13.02.2023 г.

ИСТОРИЯ ДИЗАЙНА ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЫ

*Электронный учебно-методический комплекс
для студентов специальности 1-19 01 01 Дизайн (по направлениям),
направление специальности 1-19 01 01-06 Дизайн (виртуальной среды)*

Составитель

Казакова А. В., доцент кафедры дизайна Частного учреждения образования
«Институт современных знаний имени А. М. Широкова»

Рассмотрено и утверждено
на заседании Совета Института
протокол № 4 от 26.12.2023 г.

УДК 74+004(078)
ББК 30.18+32.97я73

Р е ц е н з е н т ы:

кафедра теории и истории дизайна учреждения образования «Белорусская государственная академия искусств» (протокол № 3 от 13.12.2022 г.);

Коломиец В. И., профессор кафедры промышленного дизайна учреждения образования «Белорусская государственная академия искусств», кандидат философских наук, доцент.

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению
кафедрой дизайна
(протокол № 6 от 30.01.2023 г.)

И89 **Казакова, А. В.** История дизайна виртуальной среды : учеб.-метод. комплекс для студентов специальности 1-19 01 01 Дизайн (по направлениям), направление специальности 1-19 01 01-06 Дизайн (виртуальной среды) [Электронный ресурс] / Сост. А. В. Казакова. – Электрон. дан. (0,7 Мб). – Минск : Институт современных знаний имени А. М. Широкова, 2023. – 122 с. – 1 электрон. опт. диск (CD).

Систем. требования (миним.) : Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 500 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista (32 бит) или более поздние версии ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf).

Номер гос. регистрации РУП «Центр цифрового развития» 1182333465 от 23.03.2023 г.

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

Для студентов вузов.

ISBN 978-985-547-438-9

О Институт современных знаний
имени А. М. Широкова, 2023

Введение

Еще в недалеком прошлом технологии виртуальной реальности в научном обществе считались фикцией, неисполнимой фантастикой из книг и кинематографа. Но теперь виртуальный мир расширяет границы и захватывает новые направления. И в мире, где существует относительно развитая экосистема, состоящая из таких устройств, как Oculus Rift, HTC Vive, Lenovo Explorer и Playstation VR, можно вспомнить, что было до них, и проследить путь развития технологий VR и подходов к проектированию в области виртуального дизайна.

Дизайнер виртуальной среды (дизайнер виртуальных миров, архитектор виртуальности, архитектор VR) – специалист, занимающийся созданием концепции виртуального мира и ее практической реализацией в VR-проектах. Профессия требует не только обширных знаний в области информационных технологий, технических аспектов, но и особого взгляда на вещи, креативного подхода, умения находить неординарные решения.

Учебная дисциплина «История дизайна виртуальной среды» направлена на повышение качества подготовки студента к профессиональной деятельности в художественно-творческой сфере. Требования к уровню усвоения содержания учебной дисциплины «История дизайна виртуальной среды» определены образовательным стандартом высшего образования по специальности 1-19 01 01 «Дизайн (по направлениям)».

Цель учебно-методического комплекса (УМК) по учебной дисциплине «История дизайна виртуальной среды» – теоретическая и методическая помощь студентам в овладении знаниями об этапах эволюции художественно-проектной деятельности человека в сфере виртуальной реальности, о стилевых направлениях и тенденциях в дизайне виртуальных миров, об особенностях создания концепций виртуального мира и их реализации в VR-проектах.

Задачи учебного издания УМК:

– предоставить совокупность учебно-методических материалов, способствующих эффективному формированию компетенций обучающихся;

- обеспечить логическую последовательность и преемственность в изложении материала учебной дисциплины с содержанием учебников и учебных пособий;

- обеспечить общность используемого понятийного аппарата на междисциплинарном уровне.

Структура УМК включает разделы, предусмотренные Положением об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования, утвержденным постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 26.07.2011 № 167.

Учебно-методический комплекс включает:

- *пояснительную записку*, в которой содержатся организационные рекомендации;

- *теоретический раздел*, в котором приведен короткий курс лекций по учебной дисциплине «История дизайна виртуальной среды»;

- *практический раздел*, который включает примерный перечень вопросов для обсуждения на семинарских занятиях, примерную тематику докладов, методические рекомендации по организации учебно-исследовательской деятельности студентов;

- *раздел контроля знаний*, в котором даются критерии оценивания студентов по учебной дисциплине, примерные вопросы текущего контроля знаний;

- *вспомогательный раздел*, в котором представлены учебная программа по «Истории дизайна виртуальной среды», словарь терминов, список рекомендуемой литературы.

Материалы теоретического раздела сформированы на основе научных статей и учебных пособий видных теоретиков и практиков дизайна виртуальной среды, основой среди которых является учебное пособие Я. Ю. Ленсу, В. П. Свентоховского «История дизайна виртуальной среды». Курс лекций по истории дизайна виртуальной среды используется для закрепления и систематизации знаний по темам учебной дисциплины.

Перечень вопросов для обсуждения и примерные темы рефератов призваны заострить внимание студента на наиболее важных сведениях и способствовать интеграции знаний по дисциплине с содержанием других дисциплин учебного плана. На семинарских занятиях студент выступает с сообщением и рефератом, проводит анализ произведений дизайна, исследует закономерности в историческом развитии дизайна виртуальной среды и современные тенденции одного из самых молодых видов художественно-проектного творчества, знакомится с творчеством отдельных мастеров.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Краткий курс лекций по учебной дисциплине

Тема 1. История развития компьютерных технологий

Создание компьютера. Современным компьютерам предшествовали механические и электромеханические устройства. В **1642** году французский математик и философ **Б. Паскаль** сконструировал суммирующую машину (восемь движущихся дисков с прорезями).

В **1694** году немецкий математик и философ **Г. В. Лейбниц** улучшил машину Паскаля, добавив возможность перемножать числа. Вместо шестеренок Лейбниц использовал пошаговый барабан.

В **1820** году француз **Ч. Калмар** изобрел машину-арифмометр, которая могла производить четыре основных арифметических действия.

Многие ученые и изобретатели совершенствовали эти устройства. В России **В. Однер** в **1880** году создал арифмометр, в котором использовалось переменное число зубцов.

Начало эры компьютеров в том виде, в котором они существуют сейчас, связано с именем английского математика **Чарльза Бэббиджа**. В 1830-х годах он предложил идею вычислительной машины для решения дифференциальных уравнений, осуществленную лишь в середине XX века. Для повторения операций в машине Бэббиджа должна была использоваться энергия пара. Таким образом процесс вычислений действительно был автоматизирован, то есть проходил без участия человека. Идеи, заложенные Бэббиджем, оказали огромное влияние на развитие вычислительной техники. Автоматизация вычислений, универсальность вычислительной машины, набор внутренних инструкций, общая конструктивная схема, организация ввода и вывода информации – все эти элементы впоследствии были использованы при создании компьютера.

В **1889** году немец, живший в США, **Герман Холлерит** сконструировал перфокарточное устройство для решения статистических задач и в 1896 году основал компанию по производству вычислительных машин – Tabulating Machine Company, которая с 1915 года стала называться **IBM – International Business Machines** (Международные деловые машины). Вычислительная машина Холлерита оказалась по тем временам очень быстрым устройством обработки данных, а перфокарты – удобным способом хранения данных.

Первое поколение компьютеров: 1930-е – 1950-е годы. В **1936** году английский математик **Алан Тьюринг** опубликовал работу «О вычислимых числах», заложив теоретические основы теории алгоритмов. Предложенная им абстрактная вычислительная «Машина Тьюринга», которую можно считать моделью компьютера общего назначения, позволила формализовать понятие алгоритма и до сих пор используется во множестве теоретических и практических исследований. Научные труды А. Тьюринга – общепризнанный вклад в основы информатики.

Тьюринг не преследовал цели изобрести компьютер. Тем не менее, описанная им абстрактная машина определила некоторые характеристики современных компьютеров. Так, например, бесконечная лента является аналогом оперативной памяти современного компьютера.

Развитие вычислительной техники в современном периоде принято рассматривать с точки зрения смены поколений компьютеров. Каждое поколение компьютеров в начальный момент развития характеризуется качественным скачком в росте основных характеристик компьютера, вызванным переходом на новую элементную базу, и относительной стабильностью архитектурных и логических решений. Разбиение поколений компьютеров по годам весьма условно. В то время как начиналось активное использование компьютеров одного поколения, создавались предпосылки для возникновения следующего.

Кроме **элементной базы** и **временного интервала** используются следующие показатели развития компьютеров одного поколения: быстродействие,

архитектура, программное обеспечение, уровень развития внешних устройств, широта области применения компьютеров.

В **1944** г. американский инженер **Г. Эйкен** при поддержке фирмы IBM сконструировал компьютер «Марк I» для выполнения баллистических расчетов. Этот компьютер по площади занимал примерно половину футбольного поля и включал более 600 километров кабеля, использовал принцип электромеханического реле, для одного вычисления требовал 3-5 с. Однако «Марк I» управлялся с помощью программы, которая вводилась с перфоленты. Это дало возможность, меняя вводимую программу, решать довольно широкий круг математических задач.

В **1946** году американские ученые Джон **Мокли** и Джон Преспер **Эккерт** сконструировали электронный вычислительный интегратор и калькулятор (**ЭНИАК**) – компьютер, в котором электромеханические реле заменены на **электронные вакуумные лампы**. Применение вакуумных ламп позволило увеличить скорость работы ЭНИАК в 1000 раз по сравнению с «Марк I». Промышленный выпуск их был налажен в начале 1950-х.

Второе поколение (1958–1963). Компьютеры второго поколения работали **на базе полупроводниковых элементов** – транзисторов и диодов. Эти элементы были меньше по размеру и потребляли гораздо меньше энергии. Они соединялись с помощью печатных плат-пластин с гнездами. Производство стало более надежным, быстродействие увеличилось до сотен тысяч операций в секунду. Данные и программы в машины вводили с помощью перфокарт и перфолент (бумажных лент с отверстиями).

Третье поколение (1964–1970). Элементная база ЭВМ стала **микронной**. ЭВМ этого поколения изготавливали с использованием интегральных схем. Это устройства, состоящие из десятков или тысяч электронных элементов, которые расположены на маленькой (1x1 см) пластине (кристалле кремния). Использование таких схем позволило в 10–20 раз повысить быстродействие и существенно уменьшить цену компьютеров. Управляли работой таких машин с помощью алфавитно-цифровых терминалов. Данные и программы

вводили с терминала либо с использованием перфокарт и перфолент. Уже в третьем поколении появились средства интерфейса – дисплеи, или мониторы. Но все же компьютеры третьего поколения еще не были персональными – для хранения памяти использовались громоздкие магнитные диски. Однако появлялись и гибкие флоппи-диски.

Четвертое поколение (с 1971). Машины создаются на основе больших интегральных схем (плотность электронных элементов – десятки тысяч на кубический сантиметр). По быстродействию и объему памяти они не уступают лучшим компьютерам третьего поколения, но гораздо компактнее и дешевле. Теперь каждый человек может купить компьютер и пользоваться им у себя дома. Связь с пользователем осуществляется с помощью цветного графического монитора.

Самые яркие представители этого поколения ЭВМ – персональные компьютеры (ПК). Один из первых серийных ПК был создан в 1981 году компанией IBM PC.

Активно используются операционные системы, современный пользователь одним нажатием кнопки мыши может активизировать несколько тысяч служебных команд. Возникают глобальные сети, компьютеры активно используются в различных областях промышленности.

Пятое поколение (сейчас и в будущем). ЭВМ этого поколения создаются на основе сверхбольших интегральных схем, которые характеризуются огромной плотностью размещения элементов на кристалле. Создание пятого поколения компьютеров планируется на 2030 год. Принципиальным отличием от нынешних компьютеров будет то, что компьютер сможет думать сам. Можно предположить, что будет изобретен искусственный интеллект.

Развитие средств компьютерной периферии

Монитор – устройство оперативной визуальной связи пользователя с управляющим устройством и отображением данных, передаваемых с клавиатуры, мыши или центрального процессора.

Компьютерный монитор – создание сугубо современной техники, а экран вообще явление далеко не новое. Экран – это помещенное в прямоугольную рамку окно в иной трехмерный мир. Кино, а с ним и киноэкран, появились более 100 лет назад. А экран существовал задолго до изобретения кинематографа.

С появлением кино входит в употребление так называемый «динамичный экран», то есть экран, передающий изображение движения во времени. Вслед за кино «динамичный экран» стал неотъемлемой частью телевидения, а затем и видео. Характерной особенностью кино-, теле- и видеозэкрана является то, что изображение полностью заполняет пространство внутри экранной рамки, благодаря чему у зрителя складывается впечатление соприсутствия в том мире, который находится за плоскостью экрана.

Компьютерный экран нарушил эту классическую традицию – он стал разбиваться на ряд окон, представляющих отдельные самостоятельные изображения. С появлением в 1984 году первого компьютера Макинтош сосуществование ряда взаимонакладывающихся окон стало основополагающим принципом современного компьютерного интерфейса. Подобный оконный интерфейс имеет общее с современным графическим дизайном, который рассматривает страницу как набор различных, но одинаково важных блоков данных (текстовых, изобразительных, графических).

Однако компьютерная техника пошла еще дальше, создав виртуальную реальность, в которой экран вообще исчезает. Здесь используется дисплей, с помощью которого изображение целиком заполняет визуальное поле зрителя. В данном случае человек целиком помещается внутрь наблюдаемого им иного пространства.

Симуляция интерактивной трехмерной среды без экрана зародилась в 1966 году, когда Иван Сазерленд вместе с коллегами по инициативе АРПА («Агентство новых исследовательских проектов») и Департамент военно-морских исследований начали работы по созданию прототипа виртуальной реальности. Основной идеей трехмерной демонстрации было предоставить поль-

зователю изображение в перспективе, которое изменяется, когда пользователь двигается.

Компьютер следил за положением головы смотрящего и соответственно подстраивал перспективу компьютерного графического изображения. Сам дисплей состоял из двух шестидюймовых мониторов, которые устанавливались у висков. Они проецировали изображение, которое накладывалось на поле зрения смотрящего. Экрана не было, изображение целиком завладевало визуальным полем.

Клавиатура. Первая по-настоящему компьютерная клавиатура появилась еще в 1946 году, она использовалась при подготовке перфокарт для электронно-вычислительной машины Eniac. Позже для ввода информации в ЭВМ стала использоваться электромеханическая печатная машинка, вывод данных осуществлялся через специальный принтер на рулонную бумагу.

В 1964 году в результате усилий ученых Массачусетского технологического института (MIT), исследовательских лабораторий компании Bell и специалистов «Дженерал Электрик» появился пользовательский терминал – гибрид электронно-лучевой трубки (телевизора) и электромеханической печатной машинки. Пользователи получили уникальную по тем временам возможность работать с компьютером, набирая текст на клавиатуре и считывая информацию прямо с экрана.

Созданы клавиатуры, отличающиеся от стандартных дополнительными функциональными возможностями: со встроенными калькулятором и часами, со встроенными устройствами позиционирования – манипуляторами, особой раскладкой или формой и возможностью перепрограммирования клавиш.

Клавиатуры могут быть раздвижными, когда правая и левая половинки клавиатуры разъезжаются на некоторый угол, более удобный для естественного положения рук при наборе текста.

Появились клавиатуры, работающие подобно тому, как работает пульт дистанционного управления телевизором. Созданы радиоклавиатуры. Ведутся работы по созданию виртуальной клавиатуры. Уже сейчас европейская фирма

Senseboard анонсировала свою разработку – Virtual Keyboard. Представляет она собой два браслета, которые надеваются на ладони.

Представлена разработка Samsung (называется Scurry). Устройство напоминает перчатку. Принцип работы основан на эффекте гироскопа (гироскопические датчики расположены в кончиках пальцев и на тыльной стороне ладони) и позволяет точно измерять перемещения пальцев относительно ладони. Перемещения затем преобразуются в нажатия кнопок на виртуальной клавиатуре.

Устройство фирмы Canesta состоит из инфракрасного излучателя, приемника и системы подсветки.

Принцип действия Kitty (разработка Калифорнийского университета в Ирвине) состоит в том, что на руку надевается «упряжь» из гибкого токопроводящего материала с контактными площадками на кончиках пальцев. Она не заставляет оператора изображать работу с клавиатурой, а использует собственную систему знаков.

Мышь. Пробраз современной мыши появился в начале 60-х годов XX века. По инициативе американского ученого Дугласа Энгельбарта создана первая модель мыши, которая представляла собой простую деревянную коробку с двумя колесиками в днище и красной кнопкой сверху. Устройство позволило оператору быстро подвести курсор на информационном дисплее к определенной точке на экране и произвести некоторые действия.

Энгельбарт назвал свою первую мышь «X-Y Position Indicator for a Display System». Само название «мышь» появилось спонтанно и сразу же вошло в употребление.

В начале 1980-х годов Стив Джобс для своей фирмы Apple купил у Стэнфордского исследовательского института лицензию на мышь за 40 тысяч долларов. В 1983 году на рынке появился компьютер Apple Lisa с мышью, которая стала первой мышью, получившей действительное распространение за пределами исследовательских лабораторий.

Помимо традиционных мышек, выпускаются беспроводные, мышки, передающие информацию с помощью инфракрасных лучей, миниатюрные бес-

проводные мышки, которые надеваются на палец и даже «невидимые» мыши. Мышки «трэкбол» (устройство, похожее на компьютерную мышь, но перевернутое вверх шариком).

Сенсорный экран представляет собой стеклянную конструкцию, размещаемую на поверхности дисплея, отображающего систему навигации. Выбор необходимой функции системы происходит при прикосновении к соответствующему изображению на экране. Контроллер сенсорного экрана обрабатывает координаты точки прикосновения и передает их в компьютер. Специальное программное обеспечение запускает выбранную функцию.

Существуют различные варианты решений сенсорных экранов: на основе поверхностных акустических волн; на инфракрасном излучении.

Устройства автоматизированного ввода информации. Считывают информацию с носителя, где она уже имеется. Одно из преимуществ – исключаются некоторые ошибки при вводе информации с клавиатуры.

Основные виды: системы распознавания магнитных знаков, системы оптического распознавания символов, системы ввода информации на базе светового пера, сканеры, системы распознавания речи, сенсорные датчики и устройства видеозахвата.

Графический планшет. Графические планшеты, подобные современным, впервые были представлены в 1964 году под названием «Графакон» (Graphic Converter). Они содержали сетку тонких проволок, создающих последовательность слабых магнитных импульсов, которые улавливались пером, что позволяло определять его положение. Первые планшеты для потребительского рынка назывались «КоалаПэд» и изначально были созданы для компьютера Apple II. Планшеты применяются как для создания изображений на компьютере способом, приближенным к традиционному рисованию, так и для обычной работы с интерфейсами. В настоящее время ведущие производители графических планшетов: Асесад, Adesso, Aiptek, Genius, Hitachi, Trust, Wacom.

Указующие устройства.

Курсор: четырех-, восьми-, двенадцати- и шестнадцатикнопочные.

Перо (или стило) имеет вид ручки с одной, двумя и тремя кнопками. Есть простые перья и перья, чувствительные к нажиму. Последние особенно интересны для художников и аниматоров. Такое перо может воспринимать до 256 градаций усилия нажима. Степени нажима ставят в соответствие или толщину линии, или цвет в палитре, или его оттенок. В результате можно имитировать на компьютере процесс рисования масляными красками, темперой или акварелью на специально подобранной «фактуре». Для реализации этих возможностей необходимо иметь специальное программное обеспечение. И курсоры, и перья бывают как с проводом, так и без него.

Тачпад (TouchPad) представляет собой чувствительную контактную площадку, движение пальца по которой вызывает перемещение курсора. В подавляющем большинстве современных ноутбуков применяется именно это указательное устройство, имеющее не самое высокое разрешение, но обладающее самой высокой надежностью из-за отсутствия движущихся частей.

Дальнейшим развитием TouchPad является TouchWriter – панель TouchPad с повышенной чувствительностью, одинаково хорошо работающая как с пальцем, так и со специальной ручкой и даже с ногтем. Эта панель позволяет вводить данные привычным для человека образом – записывая их ручкой. Кроме того, ее можно использовать для создания графических изображений или для подписывания документов.

Компьютерные перчатки. Первоначально это были разработки для научных исследований в области сугубо специфических приложений.

В 1989 году производитель игрушек компания Mattel Toys впервые выпустила в широкую продажу компьютерную перчатку, в пальцы которой были вплетены пластиковые токопроводящие датчики, ультразвуковые излучатели и несколько кнопок, совпадавших с кнопками геймпада.

Перчатка P5 американской фирмы Essential Reality состоит из собственно перчатки и базовой станции, которая включается в порт USB. Перчатка может работать в качестве замены мыши. Движениями руки можно гонять курсор по экрану, а сгибанием пальцев нажимать на кнопки.

Перчатка CyberGlove от компании Immersion представляет собой подобие металлического экзоскелета кисти с сервомоторчиками, который передает требуемую нагрузку на каждый палец в отдельности, и с устройством обратной связи для всей руки. Для полного погружения в виртуальность прилагается регулируемое автомобильное кресло и стереоскопический наголовный дисплей. Предназначается все это для исследователей, дизайнеров сложного оборудования.

В университете Беркли разрабатывается проект электронной перчатки на основе двухкоординатных акселерометров (датчики, измеряющие ускорение). Такой акселерометр измеряет угол своего наклона относительно вертикали, задаваемой гравитационным полем Земли. Пять таких датчиков расположены на кончиках пальцев и еще один – на тыльной стороне ладони.

Система «умная пыль» (smart dust или motes) представляет собой сочетание наноэлектроники и MEMS (микроэлектромеханические устройства). Пять таких пылинок, наклеенных на ногти, будут совершенно незаметны, а у вас всегда будут с собой клавиатура и мышь, причем беспроводные.

Костюм. В VPL Research разработано устройство под названием DataSuit – полный костюм, пронизанный волоконной оптикой и способный измерять степень сгибания всех основных суставов тела. DataSuit позволял полностью оцифровать движения тела – рук, ног, туловища.

Графический интерфейс пользователя (ГИП), или графический пользовательский интерфейс (ГПИ) (англ. Graphical user interface, GUI) – система средств для взаимодействия пользователя с компьютером, основанная на представлении всех доступных пользователю системных объектов и функций в виде графических компонентов экрана (окон, значков, меню, кнопок, списков и т. п.). При этом, в отличие от интерфейса командной строки, пользователь имеет произвольный доступ (с помощью клавиатуры или указательного устройства ввода) ко всем видимым экранным объектам – элементам интерфейса, а на экране реализуется модель мира в соответствии с некоторой метафорой и осуществляется прямое манипулирование.

Создание первого графического интерфейса связано с начавшимися в 1973 году исследовательскими работами в лаборатории Xerox PARC, в результате чего появилась концепция графического интерфейса WIMP (Windows, Icons, Menus, Point-n-Click). В рамках этой концепции был создан компьютер Alto.

Коммерческое воплощение концепция ГИП получила в продуктах корпорации Apple Computer. В операционной системе AmigaOS ГИП с многозадачностью был использован в 1985 году. В настоящее время ГИП является стандартной составляющей большинства доступных на рынке операционных систем и приложений.

Виды ГИП:

- простой: типовые экранные формы и стандартные элементы интерфейса, обеспечиваемые самой подсистемой ГИП;
- истинно-графический, двумерный: нестандартные элементы интерфейса и оригинальные метафоры, реализованные собственными средствами приложения или сторонней библиотекой;
- трехмерный: на данный момент слабо классифицирован.

Элемент интерфейса – примитив графического интерфейса пользователя, имеющий стандартный внешний вид и выполняющий стандартные действия. Другие названия: виджет (анг. widget), контрол (control) и элемент управления.

Слово «виджет» используется так же, как название класса вспомогательных мини-программ – графических модулей, которые размещаются в рабочем пространстве соответствующей родительской программы и служат для украшения рабочего пространства, развлечения, решения отдельных рабочих задач или быстрого получения информации из Интернета без помощи веб-браузера.

Типовые элементы интерфейса. В стандартный набор интерфейса входят следующие контролы: кнопка, список, выпадающий список, переключатель, радиокнопка, поле редактирования, значок, панель инструментов, панель (строка) статуса, всплывающая подсказка, полоса прокрутки, вкладка, элемент

для отображения табличных данных, меню, главное меню окна, контекстное меню, окно, панель, диалоговое окно, модальное окно, дерево – элемент для отображения иерархии.

Профессиональные системы VR на базе PC. Существует два основных типа виртуальной реальности: сценическая (scenic) и экранная (screen). При сценическом типе человек как бы находится внутри виртуального мира. При экранной человек отделен от виртуальной среды поверхностью раздела, т. е. он находится вне среды, наблюдая ее извне через неподвижное поле зрения (как, например, сидящий за дисплеем компьютера оператор).

Технические средства, необходимые для формирования сценической виртуальной реальности, представляют собой наשלменные системы отображения различных типов, которые обеспечивают неограниченное и подвижное поле зрения, а также разнообразные датчики, координирующие пространственное положение органов человеческого тела в виртуальной среде и тактильную связь с виртуальными, несуществующими объектами.

В экранной системе виртуальной реальности часть среды моделируется на компьютере, а часть имитируется физически в виде различных пультов, рабочих мест, кабин и т. д.

Многопользовательские, ориентированные на большие аудитории установки виртуального окружения создаются на основе крупномасштабных проекционных систем. В настоящее время существуют три основных типа проекционных систем: CRT-проекторы (3 электронно-лучевые трубки RGB), сфокусированные на экране, LCD-проекторы (жидкокристаллические панели), DLP-проекторы (плата из множества микроскопических зеркал).

Стереоскопические проекционные системы основаны на отдельной передаче изображений для левого и правого глаза, вследствие чего пользователь наблюдает стереоскопический эффект.

Перспективы компьютерных технологий. В настоящее время исследователи компьютерных технологий строят много футуристических прогнозов относительно перспективы развития этих технических средств. Так, активно

развиваются так называемые «облачные» вычисления, концепция, которая подразумевает предоставление удаленных вычислительных мощностей, дискового пространства и каналов связи заказчику.

Развивается интерфейс «человек-машина». Команды карманному компьютеру могут подаваться голосом, очки-дисплей дополняют то, что мы видим в реальности. Появится и новое поколение компьютерных вирусов.

Грядет также эволюция вычислительных систем. Компьютеры будут работать еще быстрее и без ошибок, а загружаться – за секунды. Сбоев в работе будет значительно меньше, а интерфейс станет значительно более интуитивным.

Будет вестись разработка устройств, способных сохранять всю информацию, которую человек получает при жизни. Ожидается дальнейшее развитие смартфонов с распознаванием речи, виртуальными клавиатурами и прочим. Будет совершенствоваться процесс распознавания изображений.

Возрастут возможности органов власти по контролю над населением. Передвижение автомобилей в будущем может контролироваться удаленно. Ожидается дальнейшее развитие беспроводных сетей, они будут доступны везде.

В конце 2022 года международная исследовательская и консалтинговая компания IDC представила прогнозы развития мировой индустрии информационных технологий на 2023 год и последующий период. Ведущая десятка прогнозов выглядит следующим образом.

1. Процессы и интеллектуальные продукты, предлагаемые в качестве сервисов, будут активно развиваться. В ближайшие пять лет число организаций, входящих в список G500 и ориентированных на технологии, может удвоиться.

2. Одним из наиболее заметных событий в ИТ-отрасли в ближайшие несколько лет станет расширение поставок tech-by-wire (автономных систем, программно-конфигурируемых функций, облачных систем управления на основе искусственного интеллекта, систем принятия решений на основе анализа данных).

3. Нехватка критически важных навыков ограничит выгоды от инвестиций в ИТ.

4. Цифровой суверенитет окажет влияние на персонал, бюджеты и операционные процессы. Облачные предложения и предложения в качестве сервиса станут основой развития цифрового суверенитета.

5. Поставщики услуг смогут лучше предоставлять экспертные знания благодаря использованию искусственного интеллекта и средств автоматизации.

6. В 2025 году выпуск ряда заметных цифровых продуктов столкнется с серьезными задержками из-за глобальных и региональных проблем с цепочками поставок оборудования и программного обеспечения.

7. Одной из самых сложных задач, стоящих перед ИТ-командами в ближайшие несколько лет, станет постепенная консолидация систем управления на нескольких стандартных платформах.

8. Рост доверия к автоматизации станет решающим фактором успеха.

9. Машинное зрение позволит значительно улучшить работу в физическом пространстве.

Использованная литература

1. Апокин, И. А. История вычислительной техники / И. А. Апокин, Л. Е. Майстров. – М. : Наука, 1990.

2. Гутер, Р. С. От абака до компьютера / Р. С. Гутер, Ю. Л. Полунов. – М. : Знание, 1975.

3. Королев, Л. Н. Структуры ЭВМ и их математическое обеспечение / Л. Н. Королев. – М., 1978.

4. IDC FutureScape: продукты и процессы как сервис, ценность экспертизы, цифровой суверенитет и другие темы технологической отрасли в ближайшие годы [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cio.osp.ru/articles/> – Дата доступа: 03.01.2024.

Тема 2. Виртуальная коммуникация

Эволюция коммуникации в обществе. Возможности передачи информации от одного субъекта (транслятора) к другому (реципиенту) очень много-

образны: в древности – костры, флажковая азбука; письменность; телеграф (1844 г., С. Морзе); телефон (1876 г., американский ученый А. Белл) а несколько позже и радио (1895 г., русский ученый А. С. Попов). В век «теле» и «радио» открылись новые возможности по формированию «информационного общества».

Развитие почты – еще один ракурс, под которым можно рассматривать становление и совершенствование средств передачи известий, мыслей, чувств. Неотъемлемыми атрибутами корректной и надежной работы почты являлись указание адреса получателя и адреса отправителя, хранение и пересылка самого ценного, что есть в письме – строк, – в конверте, скрывающем содержимое от посторонних глаз. Сегодня электронная почта Всемирной сети все смелее и необратимее опутывает собой планету, преодолевая многовековые преграды – расстояние и время.

Прогресс подстегивает к усовершенствованию и давно существующих средств. Пример – концепция «нового телевидения», в котором находят широкое применение лазерные технологии, а для обеспечения высококачественного изображения и звука их передача реципиентам осуществляется по оптоволоконному кабелю.

Сегодня распространение виртуальных средств коммуникации вносит в процесс общения между людьми совершенно новые свойства, новые качества, и одним из основных таких качеств является ограничение сенсорного опыта:

- поступление основной информации о собеседнике в Интернете в виде текстовых сообщений;
- неопределенность идентичности пользователей;
- анонимность пользователя;
- уравнивание пользователей в статусе;
- растянутость пространственных и временных границ.

Качество информации определяют такие характеристики как достоверность, актуальность, полнота и др. Они же определяют и резонность использования того или иного средства информационного обмена.

Сеть Интернет. Первые громоздкие, дорогие компьютеры (ЭВМ) в учреждениях не всегда могли загрузить полностью, они часто простаивали.

Оформилась задача осуществить возможность дистанционного подключения к одному компьютеру нескольких пользователей, чтобы рационально распределить вычислительную мощность ЭВМ.

Первой такой системой стала сеть ARPAnet, (ARPA – Агентство перспективных исследовательских проектов, находящееся в ведомстве Пентагона; net – по-английски «сеть»), созданная в 1969 году. Первоначально сеть включала четыре компьютера: Калифорнийского университета Лос-Анджелеса, Стенфордского исследовательского института, Калифорнийского университета Санта-Барбары и Университета штата Юта. Сеть оказалась очень удобным способом передачи информации. Днем рождения интернета считается 29 октября. В этот день в 1969 году в США между узлами сети впервые был проведен сеанс связи.

После того как ARPAnet в октябре 1972 года была представлена на Первой международной конференции по компьютерам и коммуникациям в Вашингтоне, подобные сети стали создаваться как в Америке, так и в Европе.

Модем. Чтобы избежать долгих поездок по городу, Уорд Кристенсен и Рэнди Сьюэсс попытались найти систему передачи друг другу микрокомпьютерных программ по телефону. 16 февраля 1978 года Кристенсен и Зюсс описали свое новшество в статье под названием «Компьютерная доска объявлений для любителей». Более поздние усовершенствования программы привели к изменению названия на теперь уже знакомый XModem protocol, который позволял компьютерам передавать файлы, минуя хост-систему.

В 1983 году Пол Мокапетрис из Института информатики Университета Южной Калифорнии (USC/ISI) придумал доменную систему имен (Domain Name System, DNS). DNS позволила создать масштабируемый распределенный механизм для отображения иерархических имен компьютеров в Интернет-адресах. В этом же году в университете Висконсина был создан сервер доменных имен (Domain Name Server, DNS). DNS автоматически и скрытно от пользователя переводит словарный эквивалент сайта в IP-адрес. Синтаксис домен-

ного имени выглядит так <домен уровня 3>.<домен уровня 2>.<домен уровня 1>.

Первоначально существовало шесть доменов первого уровня:

- .com – коммерческие организации;
- .edu – учебные и научные организации;
- .gov – правительственные организации;
- .mil – военные организации;
- .net – сетевые организации разных сетей;
- .org – другие организации.

С всеобщим распространением Сети за пределы США появились национальные домены первого уровня *ru, uk, ua, by* и т. д.

В 1990 году появился гипертекстовый стандарт, который значительно облегчил поиск тех или иных источников в Сети. Этот стандарт предполагал разбивку всей информации, которая хранится в недрах Интернета, на небольшие фрагменты, или страницы, расположенные по определенным адресам. С помощью «мыши» компьютера при необходимости эти страницы можно вызывать, ориентируясь на определенные перекрестные гиперссылки.

17 мая 1991 года был утвержден стандарт для страниц WWW (World Wide Web). Эту дату можно считать вторым днем рождения Интернета, он приобрел тот вид, который отдаленно напоминает сегодняшний.

С конца 1990 года начинается детальная разработка принципов построения WWW. В конце концов, они были представлены в виде документа со следующими требованиями:

- в отличие от базы данных информационная система должна быть в состоянии сохранять случайные связи между произвольными объектами;
- если два независимых пользователя создают связь от одной системы к другой, им не требуется выполнять такие операции, как, например, слияние баз данных своих ссылок;
- любая попытка ограничить пользователя определенным языком или определенной системой должна быть обречена на провал;

– любая попытка ограничить пользователя конкретной ментальной моделью и способом построения информационной структуры также должна быть обречена на провал.

В СССР Интернет впервые проник в начале 1990-х годов прошлого века. Жители Беларуси получили доступ к Интернету в 1991 году через фирму «Открытый контакт», созданную как узел российской компьютерной сети Realcom. Затем с помощью того же «Открытого контакта» была создана университетская компьютерная сеть UNIBEL. Государственная компьютерная сеть БелПак была подключена к Интернету позже, в 1995 году. Она контролируется государственным предприятием Белтелеком, подчиненным Министерству связи Республики Беларусь.

1994 – Беларусь получает собственный домен BY.

1995 – запущен один из первых сайтов unibel.by – университетская компьютерная сеть «Юнибел».

1997 – появился первый белорусскоязычный сайт «Король лев», посвященный одноименному мультфильму. Последний его адрес – lionking.na.by

1999 – «Белтелеком» делает Интернет массовым.

2001 – в Беларуси зарегистрировано более миллиона пользователей.

2002 – введены в эксплуатацию услуги доступа в сеть Интернет по технологиям ADSL.

2006 – 2007 – запущена общереспубликанская сеть Metro Ethernet. Установленное оборудование позволило достичь пропускной способности на сети передачи данных в объеме 20 Гбит/с на участках Минск – областной центр и 10 Гбит/с на внутриобластном уровне.

2007 – в эксплуатацию введены первые точки доступа по технологии Wi-Fi, сеть Wi-Fi активно развивается во всех городах Беларуси.

2014 – стране выделен собственный кириллический домен БЕЛ. deu@sb.by

Интернет – это глобальная компьютерная сеть, включающая в себя миллионы серверов и компьютеров-клиентов, состоящая из различных каналов связи и работающая благодаря определенным технологиям. Службы (сервисы) – это виды услуг, которые оказываются серверами сети Интернет.

Виды сервисов:

World Wide Web – Всемирная Паутина – служба поиска и просмотра гипертекстовых документов, включающих в себя графику, звук и видео;

E-mail – служба передачи электронных сообщений;

Usenet, News – телеконференции, группы новостей – разновидность сетевой газеты или доски объявлений;

FTP – служба передачи файлов;

ICQ – служба для общения в реальном времени с помощью клавиатуры;

Telnet – служба удаленного доступа к компьютерам;

Gopher – служба доступа к информации с помощью иерархических каталогов;

Службы, предназначенные для коммуникации, то есть для общения, передачи информации (E-mail, ICQ). Службы, предназначенные для хранения информации и обеспечения доступа к этой информации пользователей (WWW, FTP). Службы Gopher и Telnet в настоящее время можно считать «отмирающими».

Самая распространенная служба Интернета – *электронная почта (e-mail)*, которая предоставляет услуги т. н. отложенного чтения. Электронное письмо состоит из заголовков, содержащих служебную информацию, и собственно письма. Его можно снабдить цифровой подписью и зашифровать. Скорость пересылки составляет в среднем несколько минут. Стоимость электронной почты минимальна и не зависит от расстояния.

Изобретателем электронной почты считается американский специалист по компьютерным технологиям Рэй Томлинсон. В 1971 году этот сотрудник фирмы Bolt Beranek and Newman первым послал сообщение с компьютера из одной сети в компьютер, входящий в другую сеть. Первое сообщение с компьютера на компьютер было незамысловатым: «Testing 1-2-3» (то есть «Проверка 1-2-3»).

Томлинсон придумал и способ составления адреса электронной почты: сетевое имя пользователя (login name) и наименование компьютера-«хоста»

(host name), на котором располагается его почтовый ящик. Для разделения двух частей адреса электронной почты Томлинсон придумал специальный значок @.

Правильное название «at» – произносится «эт» или «эй-ти». Как отмечал сам Томлинсон, «символ @ («эт», что созвучно английскому предлогу at, т. е. «на») был выбран осмысленно. Он показывает, что пользователь находится «на» каком-либо хосте, а не в локальной сети».

Таким образом, адрес электронной почты (*E-mail*) должен строиться по следующей схеме: login_name@host_name (сетевое_имя@имя_хоста).

Например, *e-mail* рекламной службы газеты «Звезда» выглядит так: *reclama@zvyazda.minsk.by*, ее службы информации – *info@zvyazda.minsk.by*.

Как и адреса в Интернете, адреса электронной почты записываются только латинским шрифтом.

Телеконференции – служба Интернета, предоставляющая отложенные услуги, состоит из множества тематических телеконференций – групп новостей (newsgroup), поддерживаемых серверами новостей. Сервер новостей – это компьютер, который может содержать тысячи групп новостей самых разнообразных тематик. Группа новостей – это набор сообщений по определенной теме. Новости разделены по иерархически организованным тематическим группам, и имя каждой группы состоит из имен подуровней.

Например, конференция comp.sys.linux.setup принадлежит группе «компьютеры», подгруппе «операционные системы», конкретнее – системе Linux, а именно – ее установке.

В обсуждении темы телеконференции может участвовать множество людей, независимо от того, где они находятся физически. За порядком в конференциях следят модераторы.

Широкое распространение получили WWW-телеконференции, также называемые форумами. Отличие состоит в том, что они работают через веб-интерфейс и размещаются не централизованно на серверах новостей, а на веб-сайтах.

Списки рассылки (mail lists). Это служба, не имеющая собственного протокола и программы-клиента и работающая исключительно через электронную почту. Идея работы списка рассылки – в объединении под одним адресом электронной почты адресов многих людей-подписчиков списка рассылки. Ведущими списка являются люди, хорошо владеющие его тематикой. Получателями писем являются люди, собственноручно подписавшиеся на список и имеющие возможность отменить свою подписку.

Существуют открытые рассылки (для всех желающих), закрытые (для людей определенного круга), бесплатные (существующие за счет энтузиазма создателей, спонсорской поддержки, платных рекламодателей) и платные.

Чат (chat) – службы, позволяющие проводить текстовые дискуссии в режиме реального времени путем набора текста на клавиатуре. Самым популярным открытым стандартом, лежащим в основе чатов, является IRC (Internet Relay Chat) – многопользовательская, многоканальная сеть, с помощью которой пользователи могут беседовать в режиме реального времени независимо от своего месторасположения. Однако сегодня все более популярными становятся чаты, проводимые на отдельных web-сайтах и основывающиеся либо на языке HTML, либо на языке Java. Это позволяет пользователям Интернета участвовать в них без установки дополнительного программного обеспечения, используя только стандартный браузер, тем самым число потенциальных участников становится максимальным.

Интернет-пейджеры, или службы мгновенных сообщений, занимают промежуточное положение между электронной почтой и чатами по динамичности и интерактивности общения, позволяют общаться в режиме реального времени, совмещая в себе преимущества электронной почты и телефона. Частью процесса обмена в подобных системах могут быть текстовый диалог, передача графики, голосовая и видеосвязь, обмен файлами. Примером подобных программ служат ICQ, MSN, AOL Instant Messenger и другие.

FTP (file transfer protocol) – протокол передачи файлов, не просто протокол, а именно служба доступа к файлам в файловых архивах. В FTP-архивах

накоплено огромное количество информации с простым доступом, навигацией и передачей файлов.

WWW (World Wide Web) – служба прямого доступа, требующая полноценного подключения к Интернету и позволяющая интерактивно взаимодействовать с представленной на web-сайтах информацией.

Технология WWW основана на трех основных элементах:

- на языке гипертекстовой разметки – формате HTML (HyperText Markup Language);
- на распространенном протоколе передачи данных и обмене гипертекстовой информации – HTTP (Hypertext Transport Protocol);
- на уникальном способе адресации ресурсов в Интернет – URL (Universal Resources Locator). Включает в себя способ доступа к документу, имя сервера, на котором находится документ, и путь к файлу (т. е. интернет-адрес).

Автором HTTP и HTML является программист Тим Бернерс-Ли. В 1991 году он создал первый в мире сайт, на котором описал систему работы алгоритмов и обмен данными сети WWW. Его изобретения носят революционный характер. Принцип гипертекста, лежащий в основе WWW, состоит в том, что каждый элемент HTML-документа может являться ссылкой на другой документ или его часть, при этом документ может ссылаться как на документы на этом же сервере, так и на других серверах Интернета.

Очень важным событием в истории развития Интернета стало изобретение Марком Песке в 1994 г. языка виртуальной реальности – формата VRML 1.0 – стандартизирующего представление сцен в трехмерных средах WWW.VRML представляет собой трехмерный Web.

Если HTML способен создавать страницы с текстом и изображениями, то VRML способен создавать «пространство» (его называют еще «миром»), включающее объекты и связи с другими источниками данных в Web.

В Интернете существует много серверов, содержащих виртуальные миры, виртуальные города, театры, музеи и др.

На Первой Международной конференции по Всемирной паутине (1994)

Марк Песке (Mark Pesce) представил демопрограмму Labirinth («Лабиринт»). VRML достиг вершины популярности после выхода VRML 2.0 в 1997 г. После 1998 г. программы для VRML не развивали и не распространяли. Возможности VRML оставались прежними, тогда как возможности трехмерной компьютерной графики росли. VRML Consortium сменил название на Web3D Consortium и начал работать над потомком VRML – X3D. VRML продолжает использоваться, особенно в образовательной и исследовательской сфере, где наиболее ценятся открытые спецификации, но он вытеснен форматом X3D. VRML также продолжает использоваться в качестве файлового формата для обмена 3D-моделями, особенно в САПР.

Интернет и WWW – это не тождественные понятия.

Узкое определение Интернета представляет его как взаимосвязь компьютерных сетей на базе семейства протоколов TCP/IP, в пространстве которого становится возможным функционирование протоколов более высокого уровня, в том числе протокола передачи гипертекста (HTTP) – протокола World Wide Web, гипертекстового сервиса доступа к удаленной информации.

Кроме World Wide Web, на этом уровне (он называется прикладным или уровнем приложений) действуют и другие протоколы, например электронной почты (POP3, SMTP, IMAP), общения в режиме реального времени (IRC) и групп новостей (NNTP).

Таким образом, World Wide Web – это одна из служб Интернета, которая предлагает простой в использовании интерфейс и дает возможность пользователям, даже не слишком хорошо знающим компьютер, получать доступ к web-службам в любой части Интернета.

Интернет прошел множество этапов своей реализации:

- в 1950-ые годы разработаны первые компьютеры и сформирована первая глобальная сеть в США с участием Великобритании и Франции;
- в 1960-ые и 1970-ые годы вносятся существенные изменения в глобальную сеть, появляются APRANET, NPL, Telenet, CYCLADES;

– технический прорыв первой компьютерной сети происходит в 1970-ые годы, появляется TCP/IP;

- в 1980-х годах документы связываются единой глобальной сетью, возникают первые провайдеры и продажи ЭВМ, происходит обмен файлами. В 1988 году был создан протокол IRC (Internet Relay Chat), благодаря которому стало возможно общаться в режиме реального времени;

- в 1990 году ARPANET сменяется на более усовершенствованную версию. Происходит объединение всех существующих сетей, появляется общедоступная всемирная паутина;

- в 2000-е годы новый прорыв глобальной сети: появляется коммерческий Интернет. Возникают сайты, поисковые системы, серверные технологии. Интернет становится очень популярным и востребованным [1].

Особые группы в Интернете – *службы поиска*. В основе проблем поиска информации лежат такие причины, как *множественность и фрагментарность источников*, большое количество *различных способов хранения данных*, дефицит *времени на выборку и обработку информации*, *стоимость получения информации*, *ненадежность данных*, постоянное *обновление и добавление информации*.

Условно выделяют типы поисковых средств Интернета:

- поисковые системы;
- онлайн-словари, энциклопедии и др. ресурсы справочного характера;
- каталоги библиотек;
- библиографические базы данных.

Ни одно из поисковых средств не является совершенным. Каждый тип поискового средства Интернета нацелен на конкретный вид запроса (фактографический, тематический, на уточнение библиографических данных, адресный или их сочетание).

Существует ряд поисковых систем (около 180), которые по логической комбинации ключевых слов предоставляют список, состоящий из ссылок на

информацию (обычно это гипертекст), содержащую заданные ключевые слова. Обычно информация хранится в виде HTML-файлов.

Поисковые системы подразделяются на поисковые средства справочного типа – электронные справочники (directories) и глобальные поисковые системы (search engines). К глобальным поисковым системам относят информационные системы, позволяющие осуществлять поиск в Web-пространстве, объединенном протоколом HTTP.

В число хорошо зарекомендовавших себя поисковых систем входят Google, Bing, Yahoo!, Baidu, Yandex, DuckDuckGo, Sogou, Naver, Shenma, Ecosia.

Справочные ресурсы: многочисленные энциклопедии, справочники, словари, размещенные на Web-серверах Всемирной паутины. К числу наиболее авторитетных относятся известные электронные (online) энциклопедии универсального характера: Britanica, Энциклопедия Брокгауза и Ефрона, мегаэнциклопедия компании «Кирилл и Мефодий», построенная на базе Большой советской энциклопедии, Википедия, а также тематические энциклопедии.

Сеть интересна тем, что это система не просто информационно-поисковая, а самоорганизующаяся и развивающаяся. Она расширяется, развивается, активно проявляя тенденцию дополнять, конкретизировать, открывать и совершенствовать услуги, создавать новые, которые удовлетворяют возрастающие потребности пользователей.

История создания Интернета в цифрах (интересные факты):

- за первые 5 лет существования сеть охватила 50-миллионную аудиторию пользователей;

- самый скоростной Интернет в мире – в Южной Корее (средняя скорость – 25,3 мбит/с), второе место занимает Гонконг (средняя скорость – 16,3 мбит/с), третье место – Япония (средняя скорость – 15 мбит/с);

- WorldWideWeb – первый браузер в мире, который был создан в 1990 году Тимом Бернерсом-Ли, позже этот браузер был переименован в Nexus. Но самым распространенным браузером в то время считался NCSA Mosaic;

– через Всемирную паутину прошла каждая восьмая супружеская пара в мире: именно там сейчас знакомится большинство людей;

- если бы Facebook был полноценной страной, то она была бы на 3-м месте по численности населения;

- самый посещаемый сайт в мире – это Google;

- самый дорогой сайт в мире – insurance.com. Его продали в 2010 году за 35,6 млн. долларов [1].

Тема 3. Идея виртуальной реальности

Латинское слово *virtus* означает ‘доблесть, необычайное качество’ и в античной литературе употреблялось для обозначения боевой доблести. Сегодня выдвигаются две версии этимологии термина «виртуальный»: латинская (*virtualis* – возможный, предполагаемый, мнимый, такой, который может или должен проявиться) и английская (*virtual* – фактический, действительный, являющийся чем-либо по существу, реально).

Идея виртуальной реальности обозначилась в 1950 году, когда американский писатель-фантаст Рэй Бредбери выпустил роман «Вельд», в котором изображена семья, живущая в доме, где была детская комната, в которой за счет «телевизионных стен» и другого оборудования достигалась имитация иной реальности.

Первый реальный прототип системы виртуальной реальности был создан Иваном Сазерлендом в 1968 году: с помощью специальной оптической системы изображение двух мониторов проецировалось на глаза человека, создавая стереоскопическое компьютерное изображение. С помощью специальных датчиков отслеживалось положение головы, и в зависимости от этого изменялось изображение, которое видел человек. При этом создавалось впечатление присутствия в иной реальности.

И. Сазерленд – американский учёный в области информатики. Получил премию Тьюринга от АСМ в 1988 за создание Sketchpad – прообраза будущих

САПР, имеющего ранний прототип графического интерфейса. Одновременно впервые применил объектно-ориентированный подход к программированию.

Термин «виртуальная реальность» ввел Джарон Ланье в 1984 году – это иммерсивная и интерактивная имитация реалистичных и вымышленных сред, т. е. некий иллюзорный мир, в который погружается и с которым взаимодействует человек, причем создается этот мир имитационной системой, способной формировать соответствующие стимулы в сенсорном поле человека и воспринимать его ответные реакции в моторном поле в реальном времени.

Первая система виртуальной реальности, которую смастерил Ланье с четырьмя своими товарищами, состояла из двух основных частей: телевизионных дисплеев малого размера, которые в виде очков надевались на голову, и перчаток, от которых шли провода для того, чтобы манипулировать виртуальными объектами в электронном пространстве. Человек мог видеть себя в выстроенной компьютером реальности и взаимодействовать с этой реальностью. Вскоре очки Ланье преобразовались в виртуальный шлем.

Свои основные приспособления для формирования виртуальной реальности Ланье с сотрудниками изготовил на созданной им в 1984 году фирме VPL (Visual Programming Language) Research, Inc. VPL начала промышленным способом выпускать виртуальные шлемы и виртуальные перчатки. На основе их была создана новая конструкция для формирования виртуальной реальности, которая стала использоваться NASA. Приспособления виртуальной реальности понадобились и для шоу-бизнеса. Рок-группа Grateful Dead применила для анимации в своей видеопродукции перчатки Ланье-Циммермана. В скором времени появилась недорогая модель системы для формирования виртуальной реальности, названная Power Glove, предназначенная для видеоигр, и Ланье стал специализироваться в области бизнеса развлечений.

Виртуальная реальность – сгенерированная компьютером среда, с которой могут взаимодействовать с помощью определенной аппаратуры один или несколько пользователей, чтобы получить иллюзию нахождения внутри сгенерированного компьютером виртуального мира.

Отличительные черты виртуальной реальности: передача не только зрительной, но и информации еще на несколько органов чувств (слух, осязание); интерактивное взаимодействие с человеком.

Концепция виртуальной реальности (VR) – полное погружение и ощущение, что человек находится в другом мире. Поэтому сперва технологию опробовали в видеоиграх, где используются устройства ввода-вывода для глубокого погружения.

В отличие от VR, где пользователь «перемещается» в другое место, дополненная реальность (AR) «расширяет» реальный мир виртуальными объектами. Это и маски в Snapchat, и игра Pokemon Go. Качество технологии в значительной степени зависит от машинного обучения и компьютерного зрения, а не от аппаратного обеспечения.

Смешанная реальность (MR) – это комбинация технологии VR и AR. Она получила популярность после запуска Microsoft HoloLens.

1838 год. Английский физик Чарльз Уитстон разработал устройство, которое работает по принципу стереоскопического зрения.

1938 год. Французский писатель Антонен Арто впервые использовал фразу «виртуальная реальность» в сборнике эссе «Театр и его двойник».

1957 год. Кинематографист Мортон Хайлиг изобрел сенсораму (патент в 1962 году) – первый в мире виртуальный симулятор: театральную кабину, которая стимулирует все чувства, а не только зрение и слух. В устройство входили стереодинамики, стереоскопический 3D-дисплей, вентиляторы, генераторы запахов и вибрационный стул. Всего для сенсорамы выпустили шесть фильмов.

1965 год. Профессор Гарвардского университета Айвен Сазерленд описал концепцию Ultimate Display, которая могла бы идеально имитировать реальность. Она включала следующие условия:

- виртуальный мир просматривается через наголовный дисплей (HMD) и кажется реалистичным благодаря дополненному 3D-звучанию и тактильной обратной связи;

– для поддержания виртуальной речи в режиме реального времени используется компьютерное оборудование;

- пользователи взаимодействуют с виртуальными объектами в реальном мире.

Статья содержала основную концепцию создания современных VR-устройств.

1974 год. Компьютерный специалист Майрон Крюгер разработал лабораторию искусственной реальности Videoplace: несколько связанных по сети комнат, в каждой из которых находился большой экран с расположенным позади него видеопроектором. Когда человек заходил в комнату, он наблюдал на экране свое изображение в виде примитивного силуэта, а также подобные силуэты людей в остальных комнатах. У всех «теней» можно было менять цвет или размер, а также присоединять к ним различные визуальные объекты.

1980 год. Профессор Торонтского университета Стив Манн создал первое носимое AR-устройство EyeTap. Оно накладывало изображение с текстом поверх реальной картинки. Комплект состоял из компьютера, находящегося в рюкзаке и подключенного к камере на очках. Эта система может считаться дополненной реальностью, а не чистым VR, но все равно шаг очень значительный.

1982 год. Томас Фернесс представил системы Super Cockpit или VCASS (Visually Coupled Airborne Systems Simulator) для обучения пилотов ВВС США. Устройство больше известно как «Шлем Дарта Вейдера».

1984 год. RB2. Первые полноценные VR-контроллеры. Это была виртуальная реальность для двоих, которая позволяла пользователям видеть себя в VR и взаимодействовать с виртуальным окружением. Это уже коммерческая разработка. Базовая версия RB2 стоила \$50000, а обычная – \$100000.

1985 год. NASA. Здесь уже и LCD-дисплей, и отслеживание позиции головы пользователя. Есть светодиоды, хорошая оптика и все прочее. Это первое такое устройство, которое уже очень сильно напоминает то, что есть сейчас.

В 1989 году термин «виртуальная реальность» был официально принят для определения искусственного трехмерного мира – киберпространства, со-

зданного с помощью компьютера и воспринимаемого человеком посредством специальных устройств. (К слову, понятие «киберпространство» впервые было употреблено Вильямом Гиббсоном в 1984 году в его романе «Neuromancer» в значении ‘единая, согласованная галлюцинация миллиардов людей’, что можно также понимать как ‘глобальную многопользовательскую виртуальную среду’.)

1990 год. Исследователь компании Boeing Том Кодел придумал термин «дополненная реальность». Он описал, что виртуальная реальность в таком случае становится дополнением к физической.

1991 год. Начали появляться игровые автоматы с виртуальной реальностью, которыми могли воспользоваться все желающие.

1992 год. Показали концепцию виртуальной реальности в фильме «Газонокосильщик». Он частично основан на понятиях виртуальной реальности Джарона Ланье и его ранних исследованиях. В фильме использовалось реальное оборудование от VPL.

В том же году Луис Розенберг разработал одну из первых функционирующих AR-систем Virtual Fixtures в Исследовательской лаборатории военно-воздушных сил США.

1995 год. Вышла первая игровая 3D-консоль Nintendo Virtual Boy.

1999 год. На экранах показали фильм «Матрица», главные герои которого живут в имитируемом мире и не знают этого.

2003 год. Национальная футбольная лига (НФЛ) использовала AR в камере для аэросъемки SkyCam для рисования по полю маркером.

2009 год. Журнал Esquire с Робертом Дауни-младшим использует AR в печатной версии. Сканируя штрих-код в журнале, читатели могли погружаться в дополненную реальность.

2013 год. Google запустила открытое бета-тестирование очков Google Glass. Они подключаются к интернету на смартфоне через Bluetooth. Очки следят за речью пользователя, касаниями и движениями головы.

2015 год. Microsoft объявила о запуске операционной системы со смешанной реальностью Windows Holographic и AR-гарнитуры HoloLens. В

устройстве используются датчики и средства обработки для смешивания голограмм с реальным миром.

2016 год. Компания Niantic выпустила игру Pokémon GO, которая стала одним из популярных приложений для смартфонов и подняла интерес к другим играм с дополненной реальностью.

2017 год. Apple добавила поддержку ARKit в операционной системе iOS11, чтобы разработчики могли быстро создавать приложения с дополненной реальностью. Владельцы iPhone и iPad получили возможность использовать AR-приложения без специального оборудования.

2018 год. Magic Leap объявила о старте продаж своих первых очков смешанной реальности Magic Leap One Creator Edition.

Классификация систем VR. Специалисты, в зависимости от характера взаимодействия человека с виртуальной средой, выделяют три ее вида: *пассивную, исследовательскую и активную*. В пассивной VR пользователь выступает в качестве обычного зрителя, получает информацию, но не управляет ею. Исследовательская виртуальная среда позволяет перемещаться внутри нее. Активная среда дает возможность взаимодействовать с ней, внося какие угодно коррективы в ее работу.

VR также классифицируют как *условные и прожективные*.

К *условному типу VR* можно отнести систему, которую разработал М. Крюгер. В ней изображение человека комбинируется с компьютерной картинкой среды, моделируются определенные ситуации или действия.

К *прожективному типу VR* относятся все реальности, спроектированные на основе научных теорий.

Если под виртуальной реальностью раньше понималась система с полной обратной связью (иммерсивная), т. е. такая, где человек полностью отключался от реального мира, то сейчас подобные вещи, где не требуется наличие сенсорных перчаток, костюмов виртуальной реальности и т. п., например VRML, X3D, WWW и даже текстовые ролевые игры, стали считать виртуальной реальностью. Неиммерсивные системы используют обычный монитор, и человек ма-

нипулирует виртуальной средой при помощи клавиатуры, мыши, джойстика или подобного устройства ввода. Так, в начале 1990-х годов к виртуальной реальности стали относить трехмерные компьютерные видеоигры, в особенности «стрелялки» от первого лица (FPS).

Продуценты VR доиндустриального общества. Еще в древние времена практиковались случайно найденные такие очевидные продуценты виртуальной реальности, как религиозный экстаз, алкоголь и некоторые наркотические вещества, а также акты художественного творчества.

Художественное творчество, которое стремится к продуцированию новой реальности, – это отказ от реальности, данный специфическим языком искусства. Художественное произведение и наделяется особой знаково-символической функцией, а значит чертами виртуальности.

Алкоголь и древние наркотики, выявленные человеком случайно, продуцируя особую виртуальную реальность, воздействуют на психологическую сферу человека, создавая галлюцинационные образы.

Действие алкоголя тоже открыто человеком случайно, как исцеление от болезни. Позже люди стали применять алкогольные напитки намеренно – в малых дозах с целью улучшения настроения, в больших дозах – для ухода от реальности.

Религиозный экстаз – это тоже уход от реальности, в данном случае – для общения с иным миром посредством ритуального танца, наркотиков, «маскарадной» одежды, за счет самовнушения, основанного на вере в бога.

Продуценты VR эпохи индустриального общества. В индустриальную эпоху появляются новые продуценты виртуальной реальности: фотография, кинематограф, депривация сна и психоделики.

Фотография, как и изобразительное искусство, подменяет реальность виртуальностью. Камера-обскура помогала обрисовывать контур предмета, что заложило сущность подмены реальности в эффект копирования, фотокамера упростила механизм самого процесса копирования, изменила форму подмены реальности.

Кинематограф имеет природу подмены реальности, аналогичную той, что и у фотографии. Принцип кинематографа основан на инерции зрительного восприятия, которая позволяет видеть последовательность отдельных неподвижных изображений как единое непрерывное действие. В быстрой смене кадров киноплёнки происходит визуализация единого виртуального изображения, проецируемого на экран.

Депривация сна – это нефармакологический метод лечения депрессии, который в 1966 г. ввел в психиатрическую практику доктор В. Шульте. Депривация сна больше используется как наркотик, повышающий различные способности и вызывающий галлюцинации.

Психоделики – средства, которые были созданы в медицинских целях обезболивания путем изменения сознания и перехода в альтернативную реальность.

Дополненная реальность. Виртуальная реальность существует наряду с «дополненной реальностью» (Augmented reality, AR), предполагающей совмещение реального мира и данных, сгенерированных компьютером. Сюда включается использование отслеживания движения объектов, распознавание координатных меток при помощи машинного зрения и конструирование управляемого окружения, состоящего из произвольного количества сенсоров и силовых приводов. Современные исследователи определяют дополненную реальность как систему, которая, совмещая виртуальное и реальное, взаимодействует в реальном времени, работает в 3D.

Дополненная реальность – это инструмент, который позволяет одному или многим наблюдателям расширить свое поле зрения при помощи виртуальных элементов, обычно созданных компьютером. Чтобы дополненная реальность была принята бизнесом, образованием и обществом, определены следующие необходимые правила: полная интерактивность в реальном времени; точное и сверхбыстрое отслеживание; стереоскопия; сверхпортативность и беспроводность; ощущение полного погружения.

История развития дополненной реальности насчитывает около 50 лет. Идея дополненной реальности активно использовалась при создании таких художественных фильмов, как «Робокоп» и «Терминатор», появившихся в середине 1980-х годов.

Современный этап исследований дополненной реальности начался в 1990 году, когда ученые фирмы Boeing стали использовать наголовные стереодисплеи при сборке и обслуживании самолетов, накладывая интерактивную графику на изображения реального мира. Одним из примеров дополненной реальности является случай, когда во время телевизионной трансляции на телеэкране на игровое поле накладываются какие-либо графические элементы.

Использованная литература

1. Кристина Крецу. Хронология: как развивалась виртуальная, дополненная и смешанная реальности. От стереоскопа для просмотра «объёмных» фотографий до AR-очков Magic Leap. 2018 <https://vc.ru/future/44433-hronologiya-kak-razvivalas-virtualnaya-dopolnennaya-i-smeshannaya-realnosti>

Тема 4. Мультимедиа

Понятие мультимедиа. Слово имеет латинские корни и буквально переводится как «многие среды». Мультимедиа может представлять разные вещи, используемые различными пользователями в разнообразных сферах. В компьютерной сфере – это и сайтостроение, и гипертекстовые системы, и компьютерная графика, и компьютерная анимация и пр., в средствах массовой информации – журналистика, в том числе и интернет-журналистика, речевые и социальные коммуникации и др., в искусстве – сетевое искусство, компьютерная анимация, компьютерный видеомонтаж, режиссура звука, фильма и др.

Мультимедиа очень разнообразны. Мультимедийные технологии включают следующие основные подходы:

— освоение процесса записи звука с помощью микрофона и с магнитных носителей и т. п.;

- импортирование графических изображений из других программ, с оптических компакт-дисков;
- сканирование фотографий, иллюстраций и других видов графики;
- включение фрагментов видеофильма в создаваемую программу;
- создание системы гипермедийных связей в программе;
- освоение различных способов связи отдельных компонентов материала в единое целое, структурирование материала и его графическое решение;
- цветовое решение программы и др.

В понятие мультимедиа входят и мультимедийная программа-оболочка, и продукт, сделанный на основе мультимедийной технологии, и компьютерное оснащение. Мультимедиа – это особый вид компьютерной технологии, который объединяет в себе как традиционную статическую визуальную информацию (текст, графику), так и динамическую – речь, музыку, видеофрагменты, анимацию и т. п. Отдельные элементы технологий мультимедиа стали обозначаться терминами, где слово «мультимедиа» используется в качестве прилагательного: мультимедиа процессы, мультимедиа системы, мультимедиа программы, мультимедиа продукты, мультимедиа услуги.

Мультимедийные ресурсы характеризуются тем, что информация хранится и обрабатывается в цифровой форме; они могут содержать различные виды информации (текстовую, звуковую, графическую, анимационную, видео и т. д.); они интерактивны – активное взаимодействие ресурса, программы, услуги и человека, их взаимовлияние; присутствует гипертекст.

Будучи сугубо техническим явлением, мультимедиа, в то же время, представляют собой и явление культуры, понимаемой как мир человеческих отношений с его нормами, идеалами, ценностями. При этом явлением культуры можно признать только ту часть мультимедиа, которая развивает, обогащает, совершенствует человека.

Главным отличием постиндустриального общества от индустриального является то, что в нем главное не попытка насытиться производством товарной массы из всех доступных сырьевых источников, а богатство знаний, черпаемых

из информационных ресурсов в целях максимального использования высоко-развитой техники для удовлетворения материальных и духовных потребностей общества. Вполне естественно, что в информационный век увеличивается социальная и культурная роль мультимедиа.

Мультимедиа как новое средство коммуникации. Современная электронно-коммуникативная система характеризуется глобальными масштабами своего распространения и воздействия на все сферы общественной жизни. Мультимедиа являются одним из способов коммуникации.

Типы медиатехнологий: ранние (письменность); печатные (печать, литография, фотография); электрические (телеграф, телефон, звукозапись); масс-медиа (кинематограф, телевидение, СМИ); цифровые (компьютер, Интернет).

Появление мультимедиа – это результат развития каждого из названных видов медиатехнологий и в первую очередь цифровых медиа (телевидение, Интернет). Началось с изобретения письма. Древнейшее письмо на папирусе знаменует рождение старейшего медиа, проявлявшегося в виде записи информации с целью ее хранения и передачи другим.

Другим важным событием в развитии медиа является изобретение в Китае бумаги, а позднее – появление печати, что способствовало формированию того типа сознания, которое называется западным типом мышления. Около 1450 г. Иоганн Гуттенберг создает европейское книгопечатание. С развитием печати происходит переключение типа восприятия с устно-слуховой системы на визуальную. Научные знания стали широко распространяться в обществе.

Каждая новая коммуникационная медиатехнология меняла и тип знания, и тип общества. Как утверждают ученые, история человеческой мысли пережила три революции и стоит на пороге четвертой. Революционными были появление языка, изобретение письма и книгопечатания. Именно эти три трансформации определили формы коммуникации: речь позволяет передавать мысли в виде высказываний, письмо – сохранять их независимо от сказавшего, печать дает возможность сохранять их независимо от написавшего. Однако письмо и печать обладают рядом недостатков, таких как медленное распространение, огра-

ниченность доступа к ним, недолговечность. Четвертая революция – возникновение электронных средств распространения информации – как раз могла бы помочь в преодолении некоторых ограничений существующих форм коммуникации.

Таким образом, эволюция коммуникаций предопределила появление электронного взаимодействия, которое воплотилось в интеграции различных его способов в интерактивные информационные сети. Характер коммуникации определяет характер культуры и меняет его.

Мультимедийная компьютерная техника и медиатехнологии эпохи электронных цифровых коммуникаций постепенно сливаются, интегрируются. Мультимедиа являет собой современную фазу в истории медиа.

Итак, мультимедиа как новое средство электронной коммуникации, которое характеризуется глобальными масштабами, интегрированием в себе всех средств массовой информации, а также интерактивностью, необратимо меняет нашу культуру, в том числе и культуру коммуникаций.

Мультимедиа как форма художественного творчества. В мультимедиа большое место принадлежит наглядно-образным способам передачи информации. Это и компьютерная графика, и анимация, и видео, и т. д. Поэтому мультимедиа можно считать своеобразным новым видом искусства. Оно рождает новые формы художественного творчества (NetArt, «киберкультуру»). Формирование двух технологических феноменов – компьютерных систем обработки данных и всемирных телекоммуникационных систем – создает новое культурное пространство.

Сформировалось четыре основных вида компьютерного искусства: компьютерная музыка, интерактивный компьютерный перформанс, компьютерная анимация, компьютерная графика. Каждый из них имеет свои средства создания, законы и цели. Художники, использующие компьютерные средства в своем творчестве, считают одним из основных преимуществ этого вида творчества открытость художественного пространства.

Истинными художественными произведениями компьютерной графики можно считать только те работы, которые не сотворишь с помощью обычных материалов. Они создаются сочетанием различных компьютерных технологий и по желанию художника отображают объекты с характеристиками, не свойственными ни одному реально существующему предмету или лицу.

Особое своеобразие компьютерным видам искусства придает возможность интерактивности. Сам термин «интерактивный» появился достаточно давно. Его основное значение – ‘взаимный, взаимоактивный’. Зачатки интерактивного искусства проявляются в исканиях нового театра конца XIX–XX вв. Авангардный театр уничтожил сцену: зрители размещались вокруг пространства, внутри которого играли актеры, вовлекая в действие и зрителей.

Когда появились компьютерные технологии, интерактивное искусство получило новые возможности. Современная техника размывает границы между искусством и технологиями, изменяет эстетические представления людей и приемы создания художественного произведения. Поэтому мультимедиа не просто новая форма художественного творчества, это новая синкретичная форма, которая являет собой синтез различных художественных форм, синтез визуальных образов, звука и текстов.

Итак, самая важная черта мультимедиа в том, что это явление охватывает большинство видов художественного выражения во всем их разнообразии, соединяет в себе все проявления культуры (от элитных до популярных) как на горизонтальном уровне (в пределах одной страны или времени), так и вертикальном, соединяя прошлые, настоящие и будущие коммуникационные технологии и идеи в гигантском историческом феномене – Интернете.

Мультимедиа – вид компьютерных технологий, который объединяет в себе традиционную статическую визуальную (текст, графику) и динамическую информацию (речь, музыку, видео, анимацию и т. п.).

Слово «техника» происходит от греческого *techne*. В древней же Элладе этим термином определяли и искусство, и технику, и ремесло. Технология же (греч. *techne* – техника и *logos* – учение) – комплекс производственных опера-

ций, приемов, применяемых в каком-либо деле, совокупность знаний о способах обработки материалов, о производственных процессах и т. п.

Компьютеризация и интернетизация общества происходит параллельно с утверждением новых стилей труда, новых ценностей, и эти изменения не сводятся только лишь к технической сфере, они носят глобальный характер, проникая во все области жизнедеятельности людей.

Мультимедиа как порождение компьютерных технологий не может существовать без технического развития. Но это больше, чем только технология компьютерных эффектов. Идея мультимедиа шире: она в культурном разнообразии и в развитии тех изменений, которые происходят в человеке под воздействием мультимедиа.

Рынок мультимедиа состоит из сфер производства, распределения и потребления. Сфера производства представлена мультимедийными продуктами, созданными разработчиками и издателями. Сфера распределения – дистрибьютерами, дилерами, провайдерами, обеспечивающими доступ к Сети, розничными продавцами CD- и DVD-ROMов. Сфера потребления – пользователями интернет-ресурсов и услуг, мультимедийных (off-line) продуктов.

Наблюдая за пользовательской аудиторией, исследователи компьютерных технологий обнаруживают, что в особенностях развития Интернета отражаются глобальные изменения и сдвиги в обществе, в социально-экономической и культурной его атмосфере и т. п. В этом смысле мультимедиа, и прежде всего Интернет, – это новый тип масс-медиа, порождающий новые культурные образы, создающий огромное поле для самореализации, обучения, развития интеллекта, ведения бизнеса и т. д.

Формы представления информации традиционного подхода: текстовая, графическая, аудио- и видеоинформация. Компьютерный период породил новые виды инфообъектов: мультимедийные, трехмерное моделирование и т.д.

Форма представления информации предполагает наличие какого-то материального носителя. Общепринятым является разделение носителей на три больших класса: традиционные, электронные и микроносители.

Традиционные носители: каменные стены с изображениями, глиняные таблички для клинописи, китайские документы на шелке, папирусные свитки, бумага. Все они характеризуются плохой сохранностью.

Электронные носители пригодные для компьютерной обработки: магнитные, оптические, магнитооптические и др. Проблема сохранности информации не потеряла своей актуальности. Специалисты отмечают, что физический срок «жизни CD» имеет свои пределы – 50–100 лет. К тому же, сохранение информации на электронных носителях требует решения не только физической защиты носителя, но и информационной безопасности, борьбы с компьютерными вирусами, хакерством и т. д.

Стремительно развивающаяся сегодня техника микроносителей способствует вытеснению обычных микроносителей (микрофильмов и микрофиш) компьютерными способами хранения, прежде всего на оптических дисках. Ведутся исследования по принципиально новым видам носителей – голографическим, молекулярным, кристаллографическим и другим.

Понятие «носители информации» тесно связано, а порой и отождествляется (что неверно), с понятием «накопители информации» (например, накопители на гибких магнитных дисках (дискетах) – Floppy Disk Drive – дисковод для флоппи-дисков).

К накопителям относятся также CD-ROM Drive. Они называются оптическими компакт-дисками или лазерными дисками. Первое издание на CD-ROMe вышло в Японии в 1985 г., то есть исторически оптические диски появились позднее, чем музыкальные диски, содержащие только звуковую информацию.

Существуют и переносные плееры аудиодисков – типа discman. Формат CD-ROM XA (eXtended Architecture) применяется для мультимедийных приложений, используется для аудио- и видеoinформации одновременно. Дорожки таких дисков могут содержать сектора различных форм для хранения данных и сжатых аудио- и видеопоследовательностей.

Известны также: CDV – видеокомпакт-диски; CDI – интерактивные компакт-диски фирмы Microsoft для бытовых и игровых приложений, не требую-

щих использования персонального компьютера; Mini-CD – мини-компакт-диски фирмы Sony; Photo-CD – компакт-диски по технологии фирмы Eastman Kodak для многосеансовой записи высококачественных фотографий; DVD-накопители, похожие на обычные дисководы и CD-ROMы.

Нужно назвать также накопители на флэш-памяти. Они относятся к классу энергонезависимых типов памяти, хранящих информацию даже при отсутствии питания. Данные вводятся во флэш-память с помощью программирования и остаются в памяти независимо от того, подведено питание к устройству или нет. Они не требуют дисководов. Операционная система их распознает как съемные диски. Накопители на флэш-памяти легко подключаются к USB-порту.

Накопители и носители информации (CD-ROMы, DVD-ROMы и др.) называют мультимедийными. Имеется в виду, что информация, записанная на них, мультимедийна по своей природе: включает в себя графические, текстовые, звуковые или комбинированные файлы.

В информационно-компьютерных технологиях для описания тех ресурсов, которые позволяют передавать данные на различных машинных языках и при помощи периферийных устройств воспринимать их человеческими органами чувств, употребляют термин «медиа» (средства информации), имея в виду тексты, графику, звуки, изображения, видео.

Для работы с мультимедийными ресурсами необходимо соответствующее оборудование. В компьютерном мире сегодня господствуют две системы Apple Macintosh и IBM PC. Дополнительно к персональному компьютеру можно подключить множество различных устройств. Художник не обойдется без графического планшета, режиссер – без видеокамеры, музыкант – без музыкальной клавиатуры и хороших средств для воспроизведения звука.

Для ввода и вывода информации потребуются наличие таких устройств, как принтер; сканер; стример – устройство для быстрого сохранения информации на кассетах, похожих на кассеты магнитофонов, но большего размера; плоттер – устройство для вывода графической информации на бумагу; его ско-

рость ниже, чем у принтера, но качество печати – превосходное; факс-модем – для подключения к локальным или глобальным компьютерным сетям; звуковые колонки; TV-тюнер для приема теле- или радиопередач; джойстик; внешние накопители для хранения данных; технические средства для создания виртуальной реальности – всевозможные шлемы и очки, оснащенные стереоскопическими средствами обзора и системами стереофонического и панорамного звучания, перчатки и даже костюмы с тактильными датчиками для действий в трехмерном пространстве, руль, педали и т. п.

Некоторые устройства могут быть внешними, для некоторых необходимы внутренние специальные электронные платы (контроллеры), расположенные на материнской плате. Контроллер монитора называют видеоадаптером.

Для вывода на экран текстовой и графической информации используется монитор. Цветные и монохромные, они могут работать в разных режимах, в зависимости от назначения. Компьютерная индустрия ограничила число возможных вариантов количества точек по вертикали и горизонтали экрана (разрешающая способность монитора). Сегодня наиболее широко распространены такие комбинации: 640 столбцов на 480 строк, 800x600, 1024x768 и 1280x1024. Существует несколько стандартных комбинаций цветовой палитры; 16 цветов, 256, 65 536, 16,7 млн. цветов. Совмещая комбинацию цвета с разрешающей способностью, получаем видео режим.

В связи с тем, что рынок информационно-коммуникационных технологий постоянно меняется, значительно совершенствуется и его программное обеспечение, что избавляет конечного пользователя-непрофессионала от необходимости создания сложных программных объектов. Все это реализуется специализированными мультимедиа-программами, которые можно использовать в авторских разработках.

Запись и воспроизведение звука в компьютере и проигрывателях CD (лазерных дисках) основаны на цифровой технологии. Цифровые звуковые данные могут храниться в файлах форматов WAV – звук, оцифрованный с помощью АЦП и записанный в виде файла с расширением WAV и MIDI (Music Instrument

Digital Interface) – цифровой интерфейс музыкальных инструментов. В отличие от WAV-файлов, которые хранят цифровое представление звуковых волн, MIDI-файлы хранят только описание звука, представленного как сумма звучания нескольких стандартизованных музыкальных инструментов.

Звук в компьютер можно ввести с микрофона или с любого аудиоустройства, например, с магнитофона, имеется также вход Mic для подключения микрофона, вход Line In – для подключения аудиоустройств.

В современных аудиосистемах для ПК реализуются и различные технологии получения трехмерного звука. Это технологии SRS 3D Sound и TruSurround фирмы SRS Labs, технология A3D фирмы Aureal и технология 3D RSX корпорации Intel.

Возможно прослушивание музыки из Сети. Для прослушивания радиостанции на компьютере пользователя должна быть установлена программа RealAudio Player. Программа проверяет скорость соединения с узлом Интернета, где находятся файлы RealAudio.

Коммерческая волна развития звуковой техники провоцирует пренебрежительное отношение к качеству звука, снижает требовательность к содержательной стороне музыки.

Еще одно из направлений компьютерных технологий – технология ввода, создания и обработки графических изображений. Существует два основных способа ввода в компьютер графических материалов: создание изображений с помощью графических пакетов; сканирование изображений.

Создание картинки в графических редакторах это:

- рисование линий и фигур (прямых, произвольных линий, кривых, эллипсов или кругов, прямоугольников или квадратов, многоугольников);
- размещение текстов на рисунке;
- работа с цветом – заполнение областей цветом, рисование с помощью кисти, рисование с помощью распылителя, изменение палитры, преобразование цветных рисунков в черно-белые, обращение цветных рисунков, изменение цвета нарисованных линий, копирование цвета объекта;

- изменение рисунка – изменение размеров, масштаба, отображение и поворот рисунка, растяжение и наклон.

Большую роль программы для графического изображения играют в интерактивных издательских системах. Это преимущественно настольные издательские системы (Desktop Publishing) предпечатной подготовки документа рукописи к выпуску в виде печатной книги или интерактивной страницы на WWW и т. п.

Существует несколько технологий обработки иллюстраций: обработка полутоновых изображений, обработка чертежей, графики и обработка логотипов. Для каждой из них существует свое аппаратное и программное обеспечение. Разница заключается в способе записи и способе вывода.

Применение интерактивных средств разработки различных проектов – от бизнес-презентаций до подготовки электронных изданий – дает абсолютно новые возможности раскрытия содержания, концепции, структуры и смысла документа. Интерактивные системы не являются линейными, они многоплановы, поэтому подразумевают новый путь структуризации документа, обновляют сам мыслительный процесс.

Прогресс развития мультимедийных технологий оказался настолько быстрым, что сегодня возможности мультимедийной имитации становятся безграничными.

Классификация мультимедийных ресурсов. Мультимедийные продукты – это электронные документы, которые содержат в себе информацию разных типов и предполагают использование специальных технических устройств для их создания и воспроизведения. Согласно ГОСТу 7.83, различаются следующие основные классы информационных ресурсов (электронных документов, прошедших редакционную обработку и предназначенных для распространения), выделяемые по различным основаниям:

- по наличию неэлектронного аналога: электронный аналог традиционного документа; самостоятельное электронное издание;

– по природе данных: текстовое электронное издание; изобразительное электронное издание (включая факсимиле); звуковое электронное издание; программный продукт; мультимедийное издание;

- по общественному назначению: официальное электронное издание; научное электронное издание; научно-популярное электронное издание; производственно-практическое электронное издание; нормативное производственно-практическое электронное издание; учебное электронное издание; массово-политическое электронное издание; справочное электронное издание; электронное издание для досуга; рекламное электронное издание; художественное электронное издание;

- по технологии распространения: локальное электронное издание; сетевое электронное издание; электронное издание комбинированного распространения;

- по характеру взаимодействия с пользователем: детерминированное электронное издание; интерактивное электронное издание;

- по периодичности: неперiodическое электронное издание; сериальное электронное издание; периодическое электронное издание; продолжающееся электронное издание; обновляемое электронное издание;

- по структуре: однотомное электронное издание; многотомное электронное издание; электронная серия.

Информационные ресурсы (ИР) классифицируются и по виду носителя информации: на компьютерных носителях; на некомпьютерных носителях аудиоинформации; на некомпьютерных носителях видеоинформации; на бумажных носителях.

Выделяются подклассы: информационные продукты; программные продукты; программно-информационные продукты; услуги, оказываемые на базе сетевых ИР (мегаресурсы: электронная библиотека, поисковый сервис и др.).

Существует множество признаков для классификации информационных массивов, каждый из которых представляется существенным с определенной точки зрения: содержание, источник ИР; принадлежность ИР к определенной

организационной или информационной системе; форма собственности ИР; характер использования ИР (назначение); объем информационного массива (выраженный в сопоставимых единицах измерения); открытость информации: открытая, секретная, конфиденциальная; форма представления информации: текстовая, цифровая, графическая, мультимедийная и др.; носитель ИР: электронный, бумажный и др.; способ распространения информации: сети (глобальные, локальные), издания и проч.; естественный язык, на котором представлена информация.

Кроме того, мультимедийные продукты условно можно разделить на несколько групп в зависимости от того, на какие категории пользователей они ориентированы: компьютерные игры, бизнес-приложения, образовательные программы; специальные программы, предназначенные для самостоятельного производства различных мультимедийных продуктов.

Использование систем мультимедиа совершило революционные изменения во многих областях человеческой деятельности: в науке, искусстве, образовании, досуге, сфере бизнеса и др. На рынке появляются устройства, обеспечивающие дистанционный онлайн-контроль над своим рабочим местом, квартирой и т. д.

В сфере торговли появляется возможность демонстрировать свои товары с помощью мультимедиа. Создаются мультимедийные витрины, с помощью которых клиенты имеют возможность самостоятельно получать интересующую их информацию (запросить необходимые сведения и получить их на экране), заказать товары по их товарной спецификации или номеру.

В сфере туризма мультимедиа работают для распространения рекламы о возможных путешествиях, большую популярность приобретают виртуальные туры.

Образование. Учащиеся слышат и видят материал лекции, записанной на электронном носителе, и одновременно активно участвуют в управлении его подачей. Мультимедийные программы обучения делают этот процесс более увлекательным, чем традиционные системы обучения. При совместном воздей-

ствии через зрение и слух с применением средств интерактивности эффективность обучения намного повышается.

В библиотечном деле создаются различные электронные энциклопедии, справочники, словари, содержащие огромный объем информации. Они позволяют получить в пользование целые «библиотеки», мощные персональные базы данных в любых сферах жизни и деятельности. Мультимедиа позволяют не только переводить накопленную человечеством информацию в электронную форму, но и создавать большое количество новых информационных ресурсов сразу в электронном виде. Эта форма представления информации, помимо значительного ускорения коммуникативных процессов, позволяет на качественно новом уровне организовать процессы производства, хранения и распространения информации. Обеспечение удаленного доступа к электронным ресурсам стало одной из первоочередных задач информационного обслуживания всех областей деятельности и, в первую очередь, науки, техники, образования и культуры. Меняются также роль и функции самих библиотек.

Сфера развлечений также все больше обращается к мультимедийным технологиям, тем более что в мире давно экспериментируют с виртуальной реальностью. Виртуальные декорации – панорамные мультискранные проекции виртуальных миров – могут не только заменять собой интерьер, но и дополнять его. Можно использовать их для создания полностью иллюзорного 3D-пространства, вплоть до покрытия проекциями пола и потолка.

Тема 5. Медиаискусство

Виды медиаискусства. Художественные произведения медиаарта создаются с помощью новейших телекоммуникационных пространств и привычных приборов (телевизор, радио, телефон) и стали появляться в 1960-е. Термин введен в 1990-е годы. Словарь терминов медиаискусства еще окончательно не сложился, однако возможно оперировать целым рядом общепризнанных категорий при описании тех или иных произведений данного вида искусства.

Протомедиаискусство: узкоформатное и короткометражное экспериментальное кино, медиа в концептуальном искусстве.

Экспериментальное кино – это способ кинопроизводства, который строго переоценивает кинематографические условности и исследует ненарративные формы либо альтернативы традиционным повествованиям или методам работы. Экспериментальный фильм часто характеризуется отсутствием линейного повествования, использованием различных техник абстрагирования – расфокусировкой, рисованием или царапанием на пленке, быстрым монтажом – использованием асинхронного звука или даже отсутствием какой-либо звуковой дорожки. Часто цель состоит в том, чтобы заставить зрителя более активно и вдумчиво относиться к фильму.

Видеоарт – направление в медиаискусстве, использующее для выражения художественной концепции возможности видеотехники. Один из основателей видеоарта – американский художник корейского происхождения Нам Джун Пайк. Среди самых известных его работ – «ТВ-Будда». Художник расположил друг напротив друга статую Будды и телевизор, экран которого непрерывно транслировал изображение этой статуи.

Видеоарт подразделяется на аналоговый и цифровой.

Аналоговый формат, аналоговые технологии – процесс записи вибрации в ходе передачи сигнала: преобразованный в электронные импульсы и затем в магнитную энергию, сигнал переносится на кассету или диск с сохранением оригинальных качеств.

Цифровой формат, цифровые технологии – определяют характеристику математической или физической величины, допуская только ограниченное число значений. Цифровая информация обрабатывается компьютером как последовательность байтов информации, которая распознается только математическими величинами в кластерах цифровых носителей 0 и 1.

Медиа в перформативных жанрах современного искусства.

Медиавидеоинсталляции (с использованием компьютерных технологий мультимедиа, интерактивные).

Интерактивное искусство – разряд произведений медиа- или мультимедиа искусства, где ключевую роль играет интерактивность – специфическая функциональная технологическая характеристика, позволяющая пользователю физически взаимодействовать с произведением благодаря тем или иным технологическим решениям; это форма современного искусства, которая вовлекает зрителя таким образом, чтобы он стал частью создаваемого объекта или принял участие в его создании. Зритель перестает быть пассивным элементом и получает возможность доработать концепцию, добавить средства художественной выразительности или же придать им дополнительное звучание.

Некоторые интерактивные художественные инсталляции достигают этого, позволяя наблюдателю или посетителю окунуться внутрь художественного объекта, другие же просят художника или зрителей стать частью произведения искусства.

К числу интерактивных произведений искусства могут относиться медиаинсталляции; художественные работы, созданные в формате CD-ROM, в форме компьютерной игры; произведения (или проекты) сетевого (или интернет-искусства).

Инсталляция – форма современного искусства, представляющая собой пространственную композицию, созданную из различных готовых материалов и форм (природных объектов, промышленных и бытовых предметов, фрагментов текстовой и зрительной информации) и являющую собой художественное целое. Вступая в различные неординарные комбинации, вещь освобождается от своей практической функции, приобретая функцию символическую. Смена контекстов создает смысловые модификации, игру значений.

Для другой своей инсталляции – «Электронная автострада» – Нам Джун Пайк создал карту материковой части штатов США, а также Аляски и Гавайев из телевизоров и разноцветных неоновых трубок. Для каждого штата он подобрал характерный видеоряд, например зимние пейзажи для Аляски.

Программное искусство (софт-арт). Существование данной категории работ как жанра современного искусства до сих пор дебатруется. В дан-

ных работах творческий процесс зависит в большой степени от программирования, где программное обеспечение не функциональный инструмент, на который опирается собственно произведение, а материал для творчества. *Софт-арт* – это разновидность современного искусства, в которой художник непосредственно выступает программистом и создает программный код. Понятие «программное искусство» было введено как попытка описать художественный, не функциональный, рефлексивный и умозрительный подход к программированию.

Примером программного искусства может послужить программа `forkbomb.pl` Алекса Маклина, которая создает художественный отпечаток компьютерной системы пользователя. Алекс также известен тем, что занимается программированием как музыкальной практикой.

Диана Смит создала изображения в стиле классической живописи, однако полностью написанные на языках `html` и `css`. Особенности языков приводят к тому, что картины выглядят по-разному в зависимости от браузера зрителя.

В программном искусстве всё большую роль начинают играть нейросети. Так, в 2018 году на аукционе Christie's продали картину «Портрет Эдмона Белами», созданную искусственным интеллектом. Французский коллектив Obvious, создавший алгоритм, обучил его на 15 тысячах портретов XIV–XX веков.

Видеоарт и клубная культура. Видеоарт называют пограничным состоянием изобразительного искусства, выступающего в данном случае разными гранями: как производное от короткометражного кинематографа; как продолжение практики перформансов; как использование мультимпликации; как явление, претендующее на статус самостоятельного вида искусства, представленного в виде вырезанных и отпечатанных или помещенных на лайт-боксы «кадров».

Видеоарт, несмотря на часто проявляющийся полупрофессионализм, – явление актуальное. В результате развития цифровых технологий, методов компьютерного монтажа, коллажа, фильтров и спецэффектов, компьютерной анимации и «синтезированного», «виртуального» изображения видеоарт получает новые стимулы для развития, расширяет свои границы и даже смыкается с

более широким спектром медиаискусства, соединяется с клубной культурой и музыкальным шоу-бизнесом.

На постсоветской территории это можно наблюдать начиная с 1991–92 гг. Расцвет видеоискусства (1991–1995 гг.) совпал с расцветом клубной культуры и MTV-продакшн. В первой половине 1990-х г. в России проявилось направление, которое, с одной стороны, можно отнести к клубной культуре, характеризующейся хаотичностью производства видеоаудиоимиджей, а с другой стороны, стремящееся воспроизвести шаблоны искусства в усредненном, популярном контексте. Клубная культура стала средством новой формы финансирования современной масс-культуры, связанной с шоу-бизнесом.

Среди наиболее востребованных артистических клубов перестроечного времени можно назвать «Эрмитаж», «Пилот» и наиболее радикальный техно-генный клуб «Птюч» (позднее – «Край», «ПушкинГ», «ОГИ»). Все они ориентировались на западные зрелищные шоу, активно привлекая видео- и медиатехнологии. Пространство здесь формировалось при помощи продуманной сценографии, световых структур, видео- и аудиоэффектов. Именно на клубных площадках внедрение световых, звуковых и видеотехнологий было наиболее органично. Благодаря приглашению к совместной деятельности специалистов в области медиакультуры клуб «Птюч» стал центром техно- и киберкультуры. При клубе была открыта видеогалерея.

Однако уже к середине 1990-х годов проекты клубного видео рассматривались как немодные. Видеодиджейство, родившееся в клубе «Птюч», получило интересное разрешение в компьютерных parties. Фирма Novell, выпускающая программное обеспечение для сетей, пригласила видеохудожников с целью устроить хай-тек-вечеринку «Novell party». В проекте было использовано несколько технологий: фотография, видео, Интернет.

Net art (сетевое искусство). Это произведения, созданные в Интернете, для Интернета, выставляющиеся, существующие, функционирующие в Сети. Необходимо отличать сетевое искусство как от web-дизайна, красочного оформления

страниц, так и от традиционных видов искусства, представляемых в Сети (сайты музеев, web-галереи картин и фотографий).

К net art можно отнести арт-серверы галереи, концептуальные проекты, Mail art, акции, кампании, проекты с использованием видео- и аудиосетевых технологий, мультиюзерские проекты (виртуальные города, VRML арт, аватары) и др. Произведением net art'a можно назвать арт-проект, в котором Интернет является обязательным условием для восприятия произведения, выражения идей художника или участия в интерактивных проектах.

Произведение сетевого искусства чаще всего не функционально: такая web-страница является художественной работой и представляет собой совокупность визуальных образов, анимации, текста, графики, слаженной деятельности различного рода приложений и программ, призванных воплотить авторский замысел.

Одна из главных особенностей net art'a – направленность на коммуникацию, а не на репрезентацию. Целью художника является вовлечение зрителя в общение, в творческий диалог, а не навязывание ему своей позиции. Характерной чертой net art'a является стремление автора быть свободным от государственных установок, от ангажированности, от заказа, а также оптимизм и некоторая несерьезность. Основоположниками net art'a считают голландских художников Jodi (Joan & Dirk).

Чаще всего net art существует в виде веб-страницы, которая не несет функциональной нагрузки и может содержать визуальные, текстовые и аудиокомпоненты.

Куратор и один из авторов манифеста российского net art'a Алексей Шульгин предлагает следующую классификацию произведений сетевого искусства по форме и характеру замысла:

1. story telling / рассказывание историй;
2. отчёт о путешествии;
3. интерактивные проекты: заполняемые формы и CGI-скрипты, предполагающие непосредственное участие зрителя;

4. сеть как эстетический объект: визуальные аспекты гипертекста, модного соединения, браузера и анимированного Gif'a;
5. программный продукт как произведение искусства;
6. subversion / ниспровержение;
7. создание ложных идентичностей;
8. коммуникационные проекты;
9. self-promotion.

Motion design – направление современного искусства, представляющее симбиоз графического дизайна и динамической графики. Этот термин употреблялся еще в XIX веке, но в современном смысле вошел в обиход в 1960 году, когда Джоном Уитни была основана компания Motion Graphics Inc. Популярным термин стал после выхода книги Триш и Криса Мейеров об использовании Adobe After Effects под названием «Creating Motion Graphics».

Примеры работ: спецэффекты к фильмам, мультимедиа-презентации, трехмерные логотипы телеканалов, титры к фильмам. Качественный motion design все чаще можно встретить на страницах интернет-ресурсов или в различных промо- и рекламных роликах мировых брендов.

Компоненты интерактивного дизайна

Время. Этот параметр отличает интерактивный дизайн от других видов дизайна. Время относительно. Выделяют три зависящих от времени аспекта:

- *темп* – характеристика времени в отношении интерактивного дизайна – та размеренность, с которой происходит диалог пользователя с дизайн-продуктом;
- *реакция* – простейший путь определения времени в интерактивном дизайне – как быстро реагирует пользователь на поступающую к нему информацию и насколько быстро система реагирует на импульсы, идущие от пользователя;
- *контекст* – дизайн не существует сам по себе – прямой контакт с системой и дизайн-объектом, с которым пользователь общается, сочетается с отвлечением на другие элементы реальной действительности.

Метафора – литературный прием, при котором одно хорошо понимаемое явление или понятие используется для объяснения другого понятия, более трудного для понимания, или когда его трудно объяснить другим образом. Так как компьютерный продукт имеет виртуальный характер, то в данном случае необходимо некое вещественное подтверждение этих туманных вещей. Будучи тесно связанной с реальностью, метафора хорошо работает на стимулирование эмоционального восприятия компьютерного дизайн-продукта.

При реализации интерактивного дизайна необходимо два первичных интерфейса для точки ввода: *мышь и клавиатура*. Кроме них необходим и *процессор*. Мышь, монитор и процессор работают в унисон и создают серию эффектов, которые связывают пользователя с интерактивным компьютерным продуктом.

Отрицательное пространство. Все дизайнерские дисциплины включают такое понятие. В архитектуре и промышленном дизайне – это полости или пространство между массивами. В графическом дизайне – «белое пространство» без цвета, линий или форм, иначе говоря, белые места на напечатанном листе бумаги. Дизайн звука использует паузы, тишину, дизайн света – темноту. В интерактивном же дизайне – время, когда не совершается никаких действий, связанных с интерактивностью, а также реакция на действие.

Смешивание в интерактивности. Интерактивный дизайн, чтобы строить взаимодействие, требует знания и многих других дисциплин. Поэтому происходит совместная работа разных видов воздействия на пользователя.

Юзабилити (usability). Это степень качества и адекватности интерфейса продукта. Наиболее четкое определение юзабилити (по стандарту ISO DIS 9241–11) звучит как «степень, в которой продукт может быть использован определенными пользователями при определенном контексте использования для достижения определенных целей с должной эффективностью, отдачей и удовлетворением».

Иначе – это мера качества пользовательского опыта, приобретенного при взаимодействии с продуктом или системой, например, веб-сайтом, программ-

ным приложением и т. п., мера того, насколько посетителям удобен и понятен ваш продукт.

Развитие способов передачи информации не заменяет искусство, творчество, а создает все большие возможности для того и другого. Мультимедиа ориентировано на производство (воспроизводство) информации, а не только и не столько на ее передачу. Мультимедиа – это предоставленная человеку компьютером возможность не отражения, а выражения информации и самого себя.

Технологии изображения, передачи запаха и цвета, вкуса – результат развития техники. Новые же образы, создаваемые мультимедиа, свидетельствуют о развитии человека. Конечно, эти процессы пересекаются. Но приоритет второго прослеживается более явно: в первом происходит развитие человека технического или развитие цивилизации, во втором – человека культурного и, соответственно, развитие культуры.

Популярные технологии и приемы цифровизации искусства

Ротоскопинг – это покадровая обработка видео. В кино ротоскопинг можно использовать, например, для создания массовки, для замены существующих задних планов на специально подготовленные специалистами по трехмерному моделированию. В анимации ротоскопинг связан с покадровой обрисовкой контуров объектов, с помощью чего достигается эффект, похожий на мультипликацию. Ричард Линклейтер сначала снял «Пробуждение жизни» (2001) и «Помутнение» (2006) как кино, а потом команда аниматоров перерисовала все кадры на компьютере. Реалистичное, но в то же время плывущее и изменчивое изображение как нельзя лучше помогает создать ощущение сна и наркотического бреда.

Стоп-моушен – популярное направление видео-арта и один из основных принципов анимации. Технология последовательного соединения отдельных кадров в единый видеоряд. Используется стоп-моушен с начала XX века при создании рекламы, пластилиновой и кукольной анимации, музыкальных клипов и произведений видеоарта.

Цифровой композитинг – цифровое комбинирование, по меньшей мере, двух различных изображений с целью получения целостного результата.

Самый частый и известный пример композитинга – это кеинг, совмещение плана, снятого на специальном одноцветном фоне, с искусственно созданным либо отдельно снятым фоном и дополнительными элементами. Однако этим возможности цифровой компоновки изображений не ограничиваются.

К композитингу также относится любое добавление в сцену съемочных и CG-элементов, замена или модификация фрагментов изображения, затирки тросов и мусора в кадре. Трекинг, стабилизация и создание масок также делаются на этапе композитинга. Многие вещи (в частности оживление статичных фонов мейт-пеинтинга, некоторые виды систем частиц и т. д.) проще и быстрее сделать в композитинге, чем в 3D.

Отрывок из короткометражного фильма Мельеса 1900 г. «Группа одного человека». В нем использована техника семикратной мультиэкспозиции, чтобы создать впечатление, что он играет на всех инструментах сразу.

Один из типов композитинга в кино – работа с хромакеем. В видеомонтаже используются два разных видеофайла. Сначала снимают отдельный фон, например, горы. Вторую сцену создают на экране контрастного цвета. После этого в программе для компоновки видео файл с хромакеем накладывают на первый видеокادر и убирают зеленый оттенок. В итоге зрителю кажется, что вся сцена была снята в один дубль.

Архивирование цифрового искусства, которое по своей природе плохо поддается полному и целостному архивированию и «музеефикации». Если это некий интернет-феномен (net art), то уже через несколько лет после его появления восприятие художественного произведения становится неадекватным, потому что изменились операционные системы и браузеры. Если это видеoinсталляция, то ее «подлинный вид» возможен только при использовании точно того же оборудования, которое собрал автор для первого публичного показа (классические видеоскульптуры Нам Джун Пайка требуют использования действующих телевизионных приемников образца 1960-х годов, трансформации

компьютерных игр от голландской арт-группы Jodi запускаются только под DOS). Все это порождает серию трудноразрешимых проблем обслуживания и размещения в музейном пространстве.

Цифровая архивация позволяет создавать базы 3D-данных, производить измерение и анализ объектов, выполнять количественную оценку реставрационных работ, формировать архив художественного наследия, создавать 3D-репродукции, создавать виртуальный музей с реконструкциями в случае повреждения.

Международные выставки, фестивали и конкурсы: IMPRINTA в Дюссельдорфе; FAGRATec в Эссене, Германия; Wro Sound Basis Visual Art Festival, Восточная Европа; Comdex Fall, США; Milia/97, Франция; EdMedia/95, Канада и Австрия; Worlddidae/96, Швейцария и др. Функционируют также передвижные выставки, например Siggraph (перемещается в пределах США).

С конца 1970-х годов в австрийском городе Линце проводится фестиваль ArsElectronica, один из самых престижных в Европе. В состав жюри этого фестиваля входят известные специалисты в области компьютерных технологий, художники, кинокритики, члены исследовательских центров и структур, занимающихся мультимедиа.

Ганноверская CeBIT, Германия – выставка достижений мирового ИТ-хозяйства, на которой можно было за одну неделю узнать обо всем, что интересного придумали за год, прошедший с предыдущей выставки.

История фестивалей позволяет проследить тенденции развития рынка мультимедиапродукции, эволюцию подходов к решению темы разработчиков и издателей. Среди критериев, по которым оцениваются мультимедийные продукты, семантическая, мультимедийная и программистская составляющие.

С 1997 г. Центр современного искусства Сороса выступает организатором фестивалей российских арт-ресурсов в сети Интернет, включающих в свою программу информационную, научную и образовательную части.

Особое место среди сайтов фестивалей занимает выставка-фестиваль «ФоКом» (Фотография и Компьютерная графика), которая проводится в

Москве с 1997 г. «ФоКом» сохраняет свою футуристическую направленность, экспериментируя в области создания визуальных произведений искусства.

Медиаискусство за рубежом. Информационные ресурсы и периодика:

- New Media Encyclopedia – информационный интернет-проект Центра Жоржа Помпиду, Париж, и Музея Людвига, Кельн;
- <https://monoskop.org/> – информационная база по медиаискусству (имена, места, организации, фестивали, медиатека) на английском языке;
- <http://www.medienkunstnetz.de/> – информационная база по медиаискусству (имена, произведения, критические и теоретические тексты) на немецком и английском языках;
- Virtual Art – банк данных;
- media art projects – коллекция проектов, составленная Стивеном Уилсоном;
- Springerin – журнал;
- Mute – журнал;
- Neural – журнал;
- Медиа-проект на «Арт Москве 2011» – художник Константин Худяков (стереопанели с голографией, скульптуры, выращенные при помощи трехмерных плоттеров, мультитачпанель) – галерея современного искусства ART&SPACE Gallery, Munich (недоступная ссылка).

Фестивали:

- Ars Electronica – фестиваль искусства технологий и общества, Линц (Австрия);
- transmediale – фестиваль цифровой культуры, Берлин (Германия);
- ISEA;
- Siggraph – фестиваль компьютерной графики.

Организации

- ZKM – Центр искусств и медиатехнологий (ZKM), Карлсруэ;
- Montevideo – институт медиаискусства, Амстердам Database of Virtual Art.

Тема 6. Спецэффекты на экране

Экранное искусство, культура определяют сегодня ценностные ориентиры, мировосприятие и психологию личности с детского возраста.

Главным художественным свойством, определяющим общность кинематографа, телевидения и digital art, является способность создавать на экране аудиовизуальный нарратив, т. е. линейное или нелинейное звуко-зрительное повествование, сохраняющее основы драматургического развертывания: нали-

чие действующих персонажей и идентифицируемого конфликта, а также композиционного рельефа (экспозиция, завязка, кульминация, разрешение). Совокупность выразительных средств (план, ракурс, шум, слово, монтаж), выработанная кино, экстраполировалась на все разновидности экранного семейства, равно как и его (кинематографа) двуединая природа.

Виды кинематографа

1. Так называемое «большое кино». Эта категория включает в себя:

- новаторские и фильмы, которые совершили переворот в киноиндустрии;

- фильмы, которые внесли в киноиндустрию новые приемы и элементы.

2. Классическое кино или нормативные фильмы (только не стоит путать с классикой кинематографа). Например, «300 спартанцев», «Дневной дозор» и др.

3. Авторское кино – фильмы, которые не принесли в киноиндустрию ничего нового, но в которых прослеживается оригинальная идея, которые раскрыли новые оригинальные темы. Например, фильмы Энди Уорхола.

4. Коммуникативная система – специфическое непленочное кино, цифровые разновидности кинематографа (телевидение, видеопродукты).

5. Видеоарт – зрелища, снятые на киноплёнку и представленные в виде готового продукта.

6. Любительские видеофильмы (домашнее видео).

7. Компьютерное видео: трехмерные фильмы, созданные при помощи компьютерных технологий, интернет-кино.

Киноэффекты докомпьютерной эры. В XIX веке были сделаны десятки попыток создать системы записи и воспроизведения движущихся изображений. В результате признанными изобретателями кинематографа стали французы, братья Луи и Огюст Люмьеры. «Кинематограф» (или «синематограф») – так называлось устройство Люмьеров – оказалось очень удобным, с его помощью можно было легко снимать и демонстрировать фильмы на экране, что и предопределило успех их изобретения.

Вскоре кинематографом заинтересовался директор парижского театра Жорж Мельес. Он первым начал снимать фильмы по сценариям, использовать многие специфические для кино трюки и спецэффекты и стал одним из главных основоположников кино как самостоятельного вида искусства.

Первые киноопыты по трансформации реальности были еще несвободны от груза «предков» – театра и цирка. Мельес использовал сложные подвижные декорации и механизмы, смонтированные в его студии под Парижем. Лунные пейзажи и ожившие созвездия, морские глубины и полярные айсберги – эти огромные задники были по-театральному условны, что, правда, не разрушало нарочито балаганного стиля «кинофеерий».

Успешная продукция американского кинематографа 1920-х – комедии, особенно с участием Чарли Чаплина, «советский» Марс («Аэлита», 1924) в стиле постановок Мейерхольда и Таирова отличалась нарочитой театральностью. Здесь авангардистами И. Рабиновичем и А. Экстер использовались декорации-макеты.

До 1927 г. практически все фильмы были «немыми». В начале 1920-х годов появляется первая система, способная записывать и воспроизводить звуковое кино. Звук подталкивал к созданию более реалистичного, имеющего четкий повествовательный сюжет и менее условного кино. Эти фильмы были качественными, но снятыми по стандартным рецептам и лишенными каких-либо примет авторского стиля.

Внедрение цвета в кино происходило медленнее, чем внедрение звука. В 1939 г. в США снят один из первых цветных фильмов, завоевавший огромную популярность, – «Унесенные ветром». Но устойчивый перевес цветных фильмов по сравнению с черно-белыми стал складываться лишь в 1960–1970-е годы.

Постепенно улучшаются характеристики плёнки – повышается ее светочувствительность, что позволяет во многих случаях обходиться без дополнительных подсветок, снимать в более сложных условиях. Впоследствии под давлением конкуренции со стороны телевидения в США усиливается тенденция к

созданию дорогих, с большим числом спецэффектов и декораций фильмов-«блокбастеров».

Трансформация кинематографического образа. Одной из первых технологий трансформации кинематографического образа можно считать *мультипликацию* начала XX века. Первые мультипликационные образы представляли собой фантастических животных, птиц, доисторических динозавров и т. д. Но самым интересным в этом ряду было появление синкретических персонажей (типа Микки Мауса), совмещающих в себе свойства человека, животного и некоего неведомого, неизвестного существа, не поддающегося идентификации. Воспринимаясь как система отклонений от нормы, они играют роль трюка, зрительной уловки, забавной несообразности. Но нормой при этом всегда остаются законы обыденного восприятия (и эта принципиальная ситуация кардинально изменится лишь с возникновением компьютерной анимации).

С помощью имитации свойства плазмоидности и эластичности достигалась иллюзия органичности рисунка, его сродства с некой формой жизни. Одновременно этот же рисунок представал во всей своей условности и искусственности.

Подобная эстетика мультипликационного кинематографа существовала в течение почти 30 лет. Она вобрала в себя представления о необычном, неведомом. Однако в то время мультипликация воспринималась только как забавный идиотизм, технический аттракцион, как то, что было недоступно никакому другому виду искусства.

Поэтому описанные приемы мультипликации почти полностью исчезли к концу 1920-х годов. Вместо трансформирующихся персонажей появляется летающий Mighty Mouse – Могучий Мышонок, а затем и полностью лишенный экстраординарных свойств Микки Маус, лишь в своей внешности сохраняющий отпечаток эстетики периода младенчества мультипликации. Своими «Silly Symphonies» Дисней похоронил эстетику предыдущего периода, а десятилетие спустя окончательно закрепил пришедшую ей на смену эстетику «классическо-

го» периода выпуском полнометражных мультфильмов, в целом копирующих эстетику игрового кино.

В 1930-е годы мультипликация переходит к приемам имитации реальной жизни. Качества необычности, «трансцендентности» эстетики прошлого периода проявляются лишь как исключения, скажем, когда утенок Дональд в минуту сильнейшего аффекта, забыв о силах тяготения, ходит по потолку вниз головой («Дональд и Плутто», 1936). В «Томе и Джерри» тело кота, упавшего на провода, неожиданно режется ими на куски, которые со стеклянным звоном опадают на землю. Позже знаменитые Битлз в «Yellow Submarine» Дж. Даннинга (Англия, 1968), попав во время песни про «человека-ниоткуда» Джереми в «землю-нигде», демонстрировали обратимость пространственных отношений и гравитационной информации.

Интересно, что сегодня в компьютерном кинематографе обнаруживаются те же феномены раннего кино и мультипликации младенческого периода, но на иной технологической основе. В этом плане можно говорить о *«трансцендентной» эстетике* компьютерных фильмов, которая стала развиваться с 1980-х годов. На этих фильмах лежит печать глубокой отрешенности от всего земного. Для них характерно ощущение некоего космизма, которое рождается и вследствие постоянно используемой космической атрибутики, и вследствие ставших здесь нормой плавно-замедленных движений персонажей и объектов, как бы подчиняющихся законам уже не земной, а, может быть, некой лунной гравитации. Для этих фильмов характерна пониженная эмоциональность, созерцательность, отсутствие активного действия, свойственного традиционной анимации.

Еще одно свойство компьютерной анимации – *«эффект зомби»*. Компьютерная анимация в силу своего технического несовершенства не в состоянии полностью имитировать органику движений живых существ. Их место занимают условные персонажи, для которых не обязательна какая-либо реальность. Однако компьютерная анимация все же не отказалась от персонажности. Только эта персонажность выливается в изображения неких странных существ, что и заставляет говорить об «эффекте зомби». Этот эффект с дальнейшим развити-

ем компьютерных технологий исчезнет, компьютер сможет воспроизводить естественные движения с достаточной степенью точности. Однако это свойство компьютерной анимации в некоторых фильмах используется намеренно. Так, в «Терминаторе-2» выходящее из моря огня после взрыва грузовика зеркальное тело терминатора показано идущим ковыляющей, неровной, прихрамывающей походкой. После показанной перед этим автокатастрофы такой характер походки представляется вполне естественным. Ее искусственность и несовершенство, очевидные профессиональному взгляду программиста, абсолютно неощутимы.

«Оплазмированные образы». Среди компьютерных фильмов 2000-х выделяется группа картин, в которых создается образ особой целостной реальности или среды, которую можно условно назвать «кораллоплазмой», «антропозоофлорой», «органокристаллами», «биометаллом» и т. п. Главное свойство этой среды состоит именно в «оплазмировании» разнообразных, не совмещающихся в земной реальности свойств и качеств. Здесь соединены друг с другом объекты разной природы: органика и неорганика, металл и живая плоть, растения и животные, текучие и твердые тела. Часты картины многослойной «плазмы», слои которой взаимопроникают друг в друга, имея неотчетливые, размытые границы. Образы этих фильмов не столько тела и предметы, сколько среда, состоящая из сгустков особой природы.

При этом биоплазма ведет себя так, словно на нее не действуют силы тяготения, и она находится в состоянии невесомости, меняет текстуру и становится то зеркальной, то полупрозрачной, то окрашенной в нежные переходные цветовые тона.

Связь технологии и эстетики компьютерного образа. Компьютерное моделирование в сравнении с образами игрового кинематографа (и особенно моделирование движения людей, земных животных и птиц) представляется ущемленным в своих возможностях, и вся мощь современных проектировщиков компьютеров и математиков-программистов направлена на восполнение этой дефектности, на создание компьютеров и программных продуктов, которые позволили бы создавать реалистические фигуративные образы.

Особенностью компьютерного образа является его *пиксельная структура*. Его создание основано на переводе изображения в цифровую форму. При этом двумерные изображения представляются в виде совокупности пикселей, формирующих образ. Если размер пикселя выше порога разрешения, то видимый на экране образ приобретает характерные зубчатые формы. Точно так же формируется и трехмерный объект. Важно, что образ, составленный из пикселей, может и камуфлировать свою дискретную природу (если размер пикселей ниже порога разрешения), и проявлять ее (при размерах пикселей выше порога разрешения – мозаичное изображение).

В традиционной анимации известны случаи намеренной имитации пиксельной текстуры. Например, в швейцарском фильме «Полет Икара» 1973 г. (реж. Жорж Швицгелль) образы имитируют изображение на электронном табло с круглым пикселем.

Техника перевода линейного изображения в пиксели называется *растеризацией*, поскольку исторически она впервые появилась как операция формирования ТВ-растра.

Художник, работающий с компьютером, может ничего не знать о пикселях, перенося чертеж прямо с бумаги в память компьютера с помощью графического планшета (graphics tablet), набрасывая картинку на экране дисплея световым пером или пальцем, используя touch sensitive screen (чувствительный к касанию экран). Точно так же можно заниматься и интерактивной живописью, используя экран дисплея в качестве виртуального холста. При этом любое созданное художником изображение будет по-прежнему состоять из пикселей.

Визуальный образ хранится в памяти компьютера в виде многомерной матрицы пикселей или информационной карты (bitmap) с информацией о цвете, его интенсивности, текстуре и других параметрах каждого пикселя изображения.

Специфической чертой компьютерных изображений является то, что в них нет и не может быть кривых линий. Кривая здесь всегда иллюзорна, ибо как таковая не существует. Иллюзия кривизны создается с помощью N-го числа ломаных линий. Скажем, круг может быть представлен в виде пяти-, десяти-,

стоугольника. Чем больше число сторон, тем больше иллюзия кривизны.

Подобное построение фигур из отрезков прямых линий называется *векторной графикой*, а замкнутый абрис, состоящий из отрезков прямых, именуется полигоном (polygon – «многоугольник»). Простейший полигон задается тремя точками, это треугольник, а любая фигура «набирается» из различных полигонов, покрывающих ее поверхность.

В векторной графике простейшим представлением любого объекта является т. н. каркасная модель, построенная в виде сетки линий или «проволочной решетки». Этот проволочный каркас полностью обозрим даже в случае объемной фигуры. Затем к каркасной модели применяется процедура заслонения (occlusion) – определяются стороны и поверхности, которые являются видимыми, и удаляются заслоненные линии и поверхности. Тем самым фигура как бы обтягивается кожей внешней поверхности и становится сплошной и непрозрачной, за счет чего создается впечатление ее материальности.

В классической целлулоидной анимации сцена, сделанная в т. н. «черновом мультипликаторе», несет в себе совершенно аналогичный принцип «проволочных» изображений. Прежде всего это относится к изображению персонажей, которые предстают в виде схематичного, как бы прозрачного объемного каркаса, полого внутри. На поверхности этого каркаса для удобства представления биомеханики фигуры нанесены определяющие ее позу ключевые линии – например линия позвоночника, а часто и сечения, разрезающие объем фигуры – шеи, ног, рук, головы и т. д. И лишь когда движение персонажа тщательно выверено в черновом мультипликаторе, все вспомогательные линии убираются, т. е. проводится та же процедура заслонения, что и для компьютерной каркасной модели.

Довольно часто черновой мультипликатор смотрится гораздо живее и интереснее, чем та же сцена в окончательном виде.

Основой основ модельного конструирования объектов в компьютерной среде является *комбинаторная геометрия*. Это означает, что проще всего вос-

произвести на экране дисплея простейшую геометрическую фигуру или представить сложную фигуру в виде комбинации нескольких простейших.

Возможно, именно этот выбор пути «наименьшего сопротивления» привел к появлению в первых компьютерных фильмах персонажей, составленных из комбинаций цилиндров, сфер, конусов, колец.

Персонаж, который самым буквальным образом собирался из различных фигур, изначально оказывался группировкой ничем не объединенных в пространстве частей. Дезинтеграция тела персонажа отразилась в эстетике компьютерного фильма. Тем самым был вновь создан прецедент нарушения свойств целостности тела персонажа – прецедент «дегруппировки», ставший законом едва ли не для всех компьютерных образов. Конечно, и в обычной анимации персонажи иногда изображаются «дегруппированными» (Винни-Пух в фильмах Ф. Хитрука 1969–1972 гг.). Но только в компьютерном фильме такой характер изображения, подкрепленный технологической простотой, становится едва ли не правилом.

Multispectra imaging. Этим термином американские исследователи называют визуальную интерпретацию цветом преимущественно невизуализируемой информации на экране дисплея. Речь идет о воспроизведении явлений, феноменов, объектов, надписей и даже персонажей, имеющих чисто энергетическую, цветоцветовую природу – как бы сотканных из окрашенного света, наподобие неоновой рекламы. Такой образ вызывает ощущение светящегося газа, заключенного в невидимые, гибкие, изменчивые трубки и создающего perceptual color spaces – перцептивные цветовые протяженности, заполненные «оптическим цветом» (optical color).

Саккадичность и плавность смещения точки зрения. В норме человеческое зрение имеет саккадические (скачкообразные) движения глаз при поиске и внимательном взглядывании и плавные – при созерцании или сопровождении движущегося объекта. Возникает ломаная траектория смещения фокуса внимания, отчасти напоминающая хаотическое порхание мотылька.

С другой стороны, в компьютерной анимации исчезает техническая необходимость в монтаже как склейке различных кусков пленки. Компьютерный фильм всегда «снимается» одним куском (монтажные перебивки можно имитировать искусственно). Эта непрерывность считается одной из специфических особенностей компьютерной анимации.

Регламентация пространства. Свойства пространства обычно яснее всего обнаруживаются с помощью движущихся в нем объектов. Характер движения в компьютерной анимации тяготеет к формализованности и жесткой регламентированности: это движение по прямой, по параболе и по гиперболе, что зависит от выбранной системы координат для математического расчета – декартовой, сферической или полярной. Также и само движение обыкновенно исчерпывается тремя типами: равномерно-прямолинейным, равноускоренным и равнозамедленным.

Таким образом, технологические моменты создания компьютерных изображений проявляют их определенную специфику, которая может быть использована для целей художественного воздействия: пиксельная природа изображения; каркасные модели векторной графики; использование комбинаторной геометрии; дезинтеграция тела персонажа и предметности; исчезновение монтажа; тяготение к имитации внеземных законов гравитации; работа с multispectra imaging, вводящей окрашенные поля энергий и объекты чисто энергетической природы, отвечающие картине мира в парадигме Эйнштейна, а не классической механике Ньютона, и др.

От покадровой анимации до современных фильмов и мультфильмов с участием трехмерных компьютерных персонажей. Когда смотрим пластилиновые и кукольные мультфильмы, мы сталкиваемся с приемом «оживления» кукол, называемым *«покадровая анимация»*. Суть этого метода заключается в том, что аниматор фотографирует объекты неподвижными, но между кадрами он передвигает их так, чтобы при скорости 24 кадра в секунду зритель видел плавное последовательное движение.

Кукольная анимация для изображения огромных и зачастую страшных монстров в кино использовалась Голливудом еще на заре киноиндустрии. Первопроходцем в этой области был Уиллис О'Брайен. Свой первый пятнадцатиминутный фильм О'Брайен снял в 1915 году. Работа над ним заняла два месяца. Для фэнтезийного фильма «Затерянный мир» Уиллис впервые додумался создать куклу динозавра со стальным скелетом, состоящим из сотни «суставов». Это позволило придать анимации реалистичность. Марсель Долгато, его ассистент, сделал 50 кукол для этого фильма, «одетых» в латекс и шерсть.

В 1925 году «Затерянный мир» стал хитом кинопроката, зрители были просто в шоке – настолько реалистичными казались им съемки.

В том же 1925 году Уиллис начал работу над «Кинг-Конгом». Уиллис создал каркас для Конга, а Марсель «одел» его в резину, пенопласт и шкуру. Анимация «Кинг-Конга» продолжалась больше года. Но это была сенсация – очередной рекорд кассового сбора и множество юных аниматоров, вдохновленных работой О'Брайена.

В 1963 году Харрихаузен снял фильм «Ясон и аргонавты». Семь скелетов, вступающих в бой с аргонавтами, – это была самая сложная сцена в кинематографе того времени, созданная с помощью покадровой анимации. На репетициях скелетов заменяли каскадеры, чтобы актеры точно знали, как им следует действовать. Потом сцены снимались без какой-либо помощи актерам, которым пришлось драться с воздухом. Но потом пустоту заменили скелетами. В среднем создавалось всего 13 кадров за день работы, а вся сцена заняла четыре с половиной месяца работы. В фильме также появлялись гарпии и ожившая статуя Талоса, анимированные с помощью этой технологии.

Покадровая анимация дала жизнь и большинству современных фильмов и мультфильмов с участием трехмерных компьютерных персонажей. Фил Типпет участвовал в оживлении динозавров в фильме Спилберга «Парк юрского периода». Его умение раскладывать движение на прерывистое и запоминать каждый кадр в отдельности пригодилось во время создания реалистичных динозавров.

Фил двигал модели, а компьютер записывал все их движения. Потом эти движения накладывались на трехмерные модели ящеров.

В наши дни покадровая анимация изменилась мало.

Кроме покадровой анимации, следует назвать еще такую отдельную кинометодику, как *аниматроника*. Аниматроника существует как база для спецэффектов, и к ней прибегают, когда приходится создавать сложнейшие макеты и нет возможности покадровой съемки.

При аниматронике практически обязательно создаются специальные макеты, незаменимые, когда делается фон, не существующий в реальности. Подобные макеты относятся к числу подвесных: сооружается только нижняя часть объекта, а верх ее подвешивается перед камерой. Так получается, что, находясь в павильоне, можно находиться рядом с нужным объектом.

Аниматроника позволяет создавать и персонажей-кукол, которых можно отнести к категории роботов (Терминатор или Кинг-Конг). Они полностью повторяют все движения, а также мимику героев. Аниматроника совмещает в себе робототехнику и рекламу. Аниматроника первоначально использовалась в рекламе, поэтому все роботы делались индивидуально. Нередко аниматронику можно встретить и в помещениях музеев или выставочных экспозиций.

Позднее аниматроника перебралась в кино. Здесь не обходится без механических или электронных приводов, для управления берутся компьютерные агрегаты.

Некоторые считают, что дни аниматроники сочтены. Если в «Звездных войнах» образца 1977–1983 годов всех инопланетян изображают либо куклы, либо актеры в гриме и спецкостюмах, то уже в «Эпизоде-1» на экране триумфально маршируют твари, полностью нарисованные на рабочих станциях Silicon Graphics.

FX-мастера овладели техникой скелетной анимации и стали рисовать гуманоидов. Теперь к человеку-прототипу прикрепляют специальные датчики, соединенные с компьютером. Человек двигается, а машина запоминает перемещения этих датчиков. Потом, соединив на экране заданные точки, можно по-

лучить виртуальный «скелет», на который наращивается любое «мясо». Именно так, к примеру, получился T-1000 в «Терминаторе-2», просачивавшийся сквозь решетку: актер Роберт Патрик подходил к решетке и отходил от нее, а процесс плавного перетекания сквозь прутья за него осуществлял компьютер.

В «Острове головорезов» плавали полностью нарисованные корабли, в «Парке юрского периода» появился полностью рисованный тиранозавр, контур которого обсчитывали по 8000 контрольных точек, а в «Сердце дракона» – ящер Драко, для которого мощный процессор запоминал положение уже 280 000 точек контура в каждое мгновение. В «Дне Независимости» рисованные летающие тарелки сжигали реальную декорацию Белого дома, а в «Звездном десанте» компьютерные жуки калечили живых пехотинцев. Апофеоз всего – полностью компьютерные мультфильмы «Игрушечная история», «Приключения Флика», «Антц» и др.

Считается, что моделирование в том виде, в котором оно требовалось кинематографу ранее, медленно умирает. Скорее всего, оно не умрет окончательно никогда, потому что даже сегодня для того, чтобы создать трехмерное изображение, декораторы и дизайнеры все равно используют «живой» макет.

Колоризация черно-белых фильмов. Первые попытки добавления цвета в кино предприняты еще Томасом Эдисоном. Это прежде всего серия «Anabelle Butterfly Dance». Кадры раскрашивались вручную анилиновыми красителями.

Более широкое распространение получила технология Патеколор, предложенная братьями Пате примерно в 1905 году. При окраске употреблялся экземпляр фильма в качестве трафарета: разрезали с помощью специальных тонких резцов часть кадра, предназначенную для окраски, делали трафареты для красного, синего, желтого, зеленого и других цветов и для каждого кадра с помощью пантографа вырезались стеклянные шаблоны.

В 1916 году для фильма «Женщина Джоан» был изобретен цветной процесс Хандшигель (Handschiegl Color Process), который заключался в том, что непрозрачный краситель наносился на нужный участок кадра (плащ привидения в фильме «Призрак оперы» (1925)). Этот же метод использовал Сергей Эй-

зенштейн в заключительных кадрах фильма «Броненосец “Потёмкин”», который можно считать первым цветным фильмом в СССР (1925).

Это была лишь частичная колоризация в кадре. Полностью окрашенный кадр появился в мультипликации на рубеже 50-х и 60-х годов XX века, многие черно-белые мультфильмы были заново выпущены в цвете.

Первый цветной мультфильм «Цветы и деревья» вышел на студии Disney в 1932 году. Он стал и первым лауреатом премии «Оскар» в категории короткометражных мультфильмов, поразив киноакадемию своей яркостью и новизной. А первый цветной кинофильм вышел в 1934 году.

По мере совершенствования компьютерных технологий работа упростилась: студии стали окрашивать фильмы, отмечая цвет каждого объекта в кадре. Этот процесс изобретен канадцами У. Марклом и Б. Хантом. Колоризация по этой технологии начинается с изготовления монохромного фильма, желательно с оригинального негатива. С фильма делают высококачественную видеокопию. Для каждого кадра формируется цветовая маска, в которой цвета могут распределяться, например, по направлению движения объекта или уровню серого. Эта технология запатентована в 1991 году, а впервые ее применили в 1970 для колоризации лунных съемок в программе Апполон.

В последующие годы компьютерная технология совершенствовалась. Некоторые компании заявляли, что в их распоряжении находятся алгоритмы для автоматического выделения границ значимых областей. В технологии компании Legend Films задействованы механизмы распознавания форм и воссоздания фона, которые могут перемещать и изменять форму масок от кадра к кадру.

Развитие технологии привело к тому, что в 1980-х годах США пережили настоящий бум колоризации. В дальнейшем оказалось, что колоризация нарушает многие положения закона об авторских правах. И в 1995 году ведущие студии наложили запрет на колоризацию фильмов.

Последние, самые значительные нововведения в кино связаны с началом широкого использования компьютерной графики. Одними из наиболее передовых в плане тотального использования компьютерной графики оказались

фильмы «Матрица» и «Аватар», компьютерные эффекты обеспечили фильмам огромный успех.

Сейчас компьютерная графика, позволяя легко осуществлять незаметное на экране «смешивание» снятого с природы и привнесенного при помощи компьютера изображения, задает новые стандарты зрелищности и реалистичности кино.

Компьютерная графика – область деятельности, в которой компьютеры используются в качестве инструмента как для синтеза изображений, так и для обработки визуальной информации, полученной из реального мира. Компьютерной графикой называют также результат такой деятельности.

В 1963 году А. Сазерленд создал программно-аппаратный комплекс Sketchpad, который позволял рисовать точки, линии и окружности на трубке цифровым пером. Поддерживались базовые действия с примитивами: перемещение, копирование и др. По сути, это был первый векторный редактор, реализованный на компьютере. Также программу можно назвать первым графическим интерфейсом.

В середине 1960-х гг. появились разработки в промышленных приложениях компьютерной графики. В 1964 же году General Motors представила систему автоматизированного проектирования DAC-1, разработанную совместно с IBM. В 1968 году группой под руководством Н. Н. Константинова была создана компьютерная математическая модель движения кошки. Машина БЭСМ-4, выполняя написанную программу решения дифференциальных уравнений, рисовала мультфильм «Кошечка», который для своего времени являлся прорывом. Для визуализации использовался алфавитно-цифровой принтер.

Существенный прогресс компьютерная графика испытала с появлением возможности запоминать изображения и выводить их на компьютерном дисплее.

По способам задания изображений графику можно разделить на два вида. *Двумерная графика (2D)*, которая классифицируется по типу представления графической информации и следующими из этого алгоритмами обработки изображений.

Векторная графика представляет изображение как набор геометрических примитивов: точки, прямые, окружности, прямоугольники, а также как общий случай, сплайны некоторого порядка.

Растровая графика всегда оперирует двумерным массивом (матрицей) пикселей. Каждому пикселю соответствует значение яркости, цвета, прозрачности или комбинация этих значений. Растровый образ имеет некоторое число строк и столбцов.

Обособляют еще и фрактальный тип представления изображений

Трехмерная графика (3D), которая оперирует объектами в трехмерном пространстве. Обычно результаты представляют собой плоскую картинку, проекцию. В кинематографе трехмерная графика появилась как будто случайно. Первый случай использования компьютерной 3D-графики отмечен в фильме *Futureworld* («Мир Будущего») 1976 года, (режиссер Ричард Т. Хеффрон), затем были «Звездные войны» (1977), снятые режиссером Джорджем Лукасом.

Позже, в 1981 году, первое трехмерное изображение человеческого тела в фильме *Looker*. В конце трейлера наблюдаем «огненное преобразование» целой планеты, нарисованной с помощью компьютерной программы. Программу делали в *Industrial Light and Magic (ILM)*, Дж. Лукас).

Первый короткометражный анимационный фильм, целиком и полностью выполненный в 3D-графике, появился в 1984 году в подразделении Дж. Лукаса – *Lucasfilm Computer Graphics Project*. В дальнейшем это подразделение сделало независимой компанией, продолжившей функционировать под торговой маркой *Pixar*.

В 1985 году *LucasFilm* выпускает ленту «Молодой Шерлок Холмс» режиссера Барри Левинсона, где впервые появляется, условно говоря, фотореалистичный CG-персонаж – «рыцарь с витража».

В 1990-е годы для 3D-графики в кинематографе и на ТВ наступил золотой век. С ее использованием сняты «Вспомнить все», «Робокоп-2», «Терминатор-2», «Парк юрского периода», «Матрица», и фактически в каждом из этих фильмов 3D-технологии делали значительный шаг вперед.

В «Робокопе-2» впервые применена технология «цифровой марионетки», когда оператор, сидя за компьютером, может в реальном времени управлять рядом параметров цифрового изображения.

«Терминатор-2» – это первый случай, когда одного из главных героев попеременно играют то живой человек, то нарисованная в 3D человеческая фигура.

«Парк юрского периода» прославился фотореалистичными динозаврами. 3D-изображения комбинировались с вполне материальными механическими куклами.

В 1998 году в «Титанике» Digital Domain сказано новое слово в компьютерной графике, когда на корабль были помещены тысячи цифровых людей, анимированных при помощи motion capture. Вся картина была буквально начинена компьютерными спецэффектами – цифровая «доработка декораций», «дигитальная» вода, панорамы океана и неба, несчетное число случаев стирания проволоки и поддерживающих тросов, правка освещения, удаление отдельных персонажей или частей тел. Всего более 600 кадров.

Цифровой фильм не требует обязательной съемки физической реальности, давая возможность создавать реалистичные сцены при помощи компьютерной (3D) анимации и других программных продуктов. Заснятое на пленку «живое действие» перестает быть единственным источником для создания законченного фильма.

Технологии визуальных эффектов. В визуальных эффектах (Visual effects, vfx) изображения или кинокадры создаются или изменяются для кино или видео. Визуальные эффекты обычно включают интеграцию отснятого вживую материала с изображениями, сгенерированными на компьютере (CGI), или другими элементами (такими как пиротехнические эффекты или макеты) для того, чтобы передать особенности сценария фильма, когда традиционной киносъемкой это сделать невозможно, опасно или очень дорого.

Визуальные эффекты можно разбить, по меньшей мере, на 4 категории:

- модели: наборы макетов и моделей, аниматроники;
- мэт-пэйнтинг и натюрморты: цифровые и традиционные живописные

работы или фотографии, которые выступают в качестве фоновых декораций для прокеивания или ротоскопируемых элементов;

- эффекты с отснятым материалом: прокеивание актеров и моделей, снятых на синем экране (или зеленом);

- цифровая анимация: моделирование, освещение, текстурирование, риггинг и визуализация созданных на компьютере трехмерных персонажей, эффектов частиц, цифровых наборов, фонов и т. д.

С развитием компьютерных технологий основой в создании визуальных спецэффектов становится программное обеспечение. По мере технического прогресса мы видим переход от простых геометрических моделей к детализированным, визуально органичным формам. Иногда используется создание материального макета как первого этапа в создании компьютерной модели и метод объемного сканирования объектов.

Развитие программного обеспечения приносит все новые физические свойства материальности компьютерным моделям. Это такие свойства, как отражение, преломление, фактура, субповерхностное рассеивание, дифракция. Появляются новые алгоритмы просчета освещения.

Анимация также перешла на новый уровень. По сравнению с покадровой компьютерная анимация отличается большей плавностью и реалистичностью. Появилась технология захвата движения (Motion Capture), где движения настоящего актера переносятся на компьютерную модель.

Motion Capture пришел из медицины. В начале 1980-х медики в американских институтах стали применять компьютеры для исследования человеческого тела. Том Калверт, профессор кинезиологии и компьютерных наук, предложил использовать потенциометры, прикрепляя их к различным суставам на человеческом теле. Компьютер измерял данные приборов и показывал на экране движущийся скелет человека. В 1982–1983 годах компьютерные установки, отслеживающие движения человека, стали использовать в компьютерной графике.

Первые комплексы Motion Capture были оптическими. Принцип их работы был следующим: на теле актера в местах сочленений и суставов крепились маленькие лампочки или обычные светоотражающие элементы (наподобие велосипедных катафотов), после чего движения фигуры фиксировались на камеру. Для получения объемного изображения актера снимали двумя камерами, под разными углами. Совмещая координаты одной и той же лампочки, полученные с двух камер, можно было достаточно точно вычислить месторасположение точки в пространстве. Такие оптические системы были весьма медленными и неточными. К тому же, отснятый материал требовал дополнительной обработки и фильтрации.

Авторы Mortal Kombat позже даже ввели шуточного секретного персонажа под названием Мокап, который выглядит как обычный актер в костюме для захвата движений.

В 1988 году придумали достаточно оригинальный способ управления мимикой компьютерного лица, используя для этой цели марионетку. Так появился «Майк-болтающая голова» – компьютерный персонаж, способный шевелить губами, моргать глазами и вертеть носом. Управлялся он особым устройством, надеваемым на пальцы. Впоследствии SGI усовершенствовала «Майка» и создала настоящего компьютерного человечка, способного дрыгать ножками, ручками и т. д. С течением времени технологии Motion Capture совершенствовались, становились удобнее и точнее. Взамен светодиодов стали использовать магнитное поле и даже изобрели специальные костюмы exoskeleton, позволявшие отследить даже малейшие движения мускулов.

В 1992 году компания SimGraphics разработала систему слежения и обработки мимики человеческого лица. Первый прототип был продемонстрирован на выставке видеоигр, где всеми любимый герой Марио общался с публикой с компьютерного экрана. Всеми движениями физиономии Марио управлял сидевший за экраном актер. Следующим изобретением SimGraphics стала специальная перчатка «кукловода», преобразовывавшая движения актера в движения фигурки на экране.

Фантастический фильм «Небесный капитан и мир будущего», вышедший в 2004 году, стал первым, в котором при съемках вообще не использовались декорации. Он был целиком смонтирован с помощью цифровой технологии, получившей название «голубой экран».

Wire-fu – изображение схваток с участием висящих на тросах актеров. Системы тросов впоследствии цифровым способом вычищаются из кадра («Ангелы Чарли» (реж. Макджи), «Крадущийся тигр, затаившийся дракон»).

Мастера косметических спецэффектов используют новые технологии для того, чтобы передать необычный вид персонажей. Команда Грэга Кэннома и Уэсли Уоффорда изобрела новый тип долговечных протезов из силикона, своеобразный силиконовый грим для фильма «Двухсотлетний человек». Новый силикон похож на кожу и способен передавать мимическую игру актера.

Французская фирма Airstar изготавливает осветительные шары, позволяющие заполнять мягким равномерным светом огромные площади от 1000 до 30000 квадратных метров. Впервые такие шары были созданы в 1995 году под руководством президента Airstar Пьера Шабера.

Фирма Sony создала цифровую суперкамеру High Definition, которая позволяет снимать в цифровом формате качественное видео, после чего с диска переводить его на традиционную 35-мм киноплёнку без потери качества. (Джордж Лукас, вторая часть «Звездных войн»).

Steadicam – устройство стабилизации камеры (изобрел Г. Браун, 1977 г.), которое в руках опытного оператора сочетает стабильность изображения, характерную для тележки, со свободой съемки с руки.

В 2005 Гарретт Браун удостоен премии «Scientific and Engineering Award» за идею подвесной системы Skycam с применением технологии объемных тросов для перемещения камеры по трем координатным осям в пространстве.

Компьютерная графика реализована в фильме «Аватар» технологией Reality Camera System. Эта система использует две камеры высокого разрешения для создания глубины восприятия, а также микрокамеры, вставленные в шлемы

актёров и позволяющие управлять не только мимикой, но и движениями зрачков и век, в результате чего персонажи «Аватара» на экране ожили полностью.

Система камер Fusion 3D, которую Камерон изобрел вместе с оператором Винсом Писом, впервые использована в 2003 году при работе над документальным фильмом «Титаник: призраки бездны».

«Полный захват» (Total Capture) был развит и отлажен в 2000–2003 годах. Этот процесс систематизировано разбирает физическую реальность на части, а затем собирает их заново в виртуальном компьютерном пространстве. Результатом становится изображение нового вида, которое выглядит как фотография/кинематография, но имеет абсолютно другую внутреннюю структуру. В этот процесс вовлечено множество этапов:

- действия (разговор и мимика) актера записываются при общем освещении с использованием пяти синхронизированных камер высокого разрешения;
- специальные алгоритмы используются для отслеживания движения каждого пикселя в течение времени на каждом кадре;
- эта информация комбинируется с нейтральной трехмерной моделью актера, созданной киберсканером (cyberscan scanner). Результатом является анимированная трехмерная форма, полностью отображающая геометрию головы актера во время каждого действия;
- на полученную трехмерную форму наложены цветовые данные, полученные из захваченных видеопоследовательностей. Отдельное сканирование лица актера с высоким разрешением используется для создания карты мелких деталей поверхности, таких как поры и морщины.

Результатом становится «виртуальный человек» – высокоточная реконструкция захваченных действий, доступных теперь как трехмерные данные со всеми этому соответствующими преимуществами. Действия актера существуют как трехмерный объект в виртуальном пространстве.

Полный захват значительно отличается от общепринятых методов, используемых для создания компьютерных спецэффектов, таких как анимация по ключевым кадрам (keyframe animation) и моделирование, основанное на физи-

ческих свойствах (*physically based modeling*). В первом методе аниматор устанавливает ключевые положения трехмерной модели, а компьютер считает промежуточные кадры. Во втором – вся анимация автоматически создается программным обеспечением, имитирующим физику движения. Часто оба метода совмещаются.

Существуют различные *программы анимации 3D-персонажа*. Программа 3D Studio Max позволяет создать персонажа и окружающую его внешнюю среду, задать анимацию самого персонажа и всех объектов сцены. Но 3DMax в основном направлена на создание реалистичных виртуальных сцен и не ориентирована непосредственно на анимацию персонажа.

Character Studio. Этот пакет предназначен для трехмерной персонажной анимации в среде 3D Studio Max. Пакет интегрирует в себе два модуля (*plugins*) *Viped* и *Physique*. Первый осуществляет физически обоснованную постановку анимации по очередности следов персонажа, а второй – *скиннинг* (*skinning*) и движение мускулатуры персонажа, то есть при движении различных частей скелета происходит адекватное изменение модели с сохранением гладкости ее поверхности. Character Studio включает в себя гибридную систему анимации, сочетающую такие технологии, как пошаговая анимация (*footstep-driven*), захват движения (*motion capture*) и анимация по ключевым кадрам (*keyframe*).

Система Maya также ориентирована на создание реалистичной визуальной среды и персонажей и позволяет разрабатывать анимацию персонажей, но это не является основной целью системы. Возможности Maya по анимации персонажей превышают возможности 3D Max. Начиная с третьей версии, появился *Трах* – редактор нелинейной анимации, помогающий более эффективно оживлять персонажи с набором сложных и перекрывающихся движений. Maya используют Pixar, ILM, Disney, DreamWorks и другие.

Наиболее интересная разработка программного обеспечения по анимации – программа *Massive*. Она предназначена для оживления целого массива виртуальных персонажей. Каждого персонажа она наделяет своим индивидуальным

искусственным интеллектом и внешним видом на основе множества параметров. Персонажи выбирают себе движения, установленные техническим директором.

3D-кинотеатры. Существует 4 основные технологии 3D-кинопроекции: IMAX 3D, RealD, XPAN-D, Dolby-3D.

IMAX – это способы съемки, обработки изображения и воспроизведения его в кинозале. Фильмы IMAX снимаются в двух форматах – 2D и 3D. Кроме того, существует технология DMR (Digital Remastering), позволяющая перевести в формат IMAX уже отснятые на стандартную киноплёнку фильмы.

При проекции фильмов в формате IMAX 3D используется эффект стереоскопичности человеческого зрения: мозг объединяет две картинку в одну объёмную. Фильмы снимаются специальной камерой, два объектива которой расположены на расстоянии. В процессе съемки изображение от каждого объектива фиксируется на отдельную плёнку формата 15/70 мм. 3D-фильм хранится на двух плёнках. При показе они синхронно движутся через один проектор IMAX 3D, снабженный двумя объективами с поляризационными фильтрами. Зрители при этом надевают поляризационные очки, поэтому при проекции двух изображений на экран каждый глаз видит «свою» картинку.

Корпорация IMAX запатентовала уникальную технологию (digital remastering), которая позволяет в цифровом виде усовершенствовать кадры и звук фильма, изначально отснятого и хранящегося на 35-миллиметровой плёнке (The IMAX Experience®).

Кинозалы для демонстрации крупноформатных фильмов IMAX строятся по специальным проектам с крутым подъемом ярусов. Благодаря этому нет «плохих» мест, и даже дети имеют полный обзор экрана. Экран IMAX по ширине может достигать размера футбольного поля (90 м), а по высоте – семиэтажного дома (21 м). Он имеет вогнутую форму и «включает» периферическое зрение человека, полностью устраняя дискомфорт. Поверхность экрана – перфорированная структура, чтобы без искажений пропускать звук из динамиков,

расположенных за экраном, а также специальное серебряное покрытие – для повышения коэффициента отражения и особого свечения картинки.

Звук в формате IMAX записывается в цифровом виде отдельно от изображения. При записи не происходит сжатия и сохраняется высочайшее качество звучания. шестиканальная звуковая система IMAX состоит из 44 адаптированных колонок, передающих чистый цифровой звук. Звуковой сигнал пропорционально распределяется по всей аудиосистеме.

Недостаток этого метода проекции – линейная поляризация у очков, это означает, что при наклоне головы влево-вправо 3D-эффект теряется.

RealD – технология проекции, основанная на цифровом проекторе разрешения 4K фирмы Sony. Он показывает изображение со скоростью 72 кадра в секунду, т. е. вместо одного кинокадра длительностью 1/24 секунды зрителю поочередно демонстрируются 3 кадра для правого глаза и 3 – для левого. Перед проектором стоит поляризационный экран, который придает картинке круговую поляризацию по часовой стрелке и против. На зрителей надеты очки с аналогично поляризованными стеклами. Для этого метода тоже нужен серебряный экран, чтобы не терять поляризацию при отражении.

У метода есть два серьезных недостатка: потеря яркости все равно заметна, ибо до каждого глаза доходит только половина светового потока; из-за утраты кадров на горизонтальных панорамах возникает эффект затухающего следа.

XPAN-D – так называемая активная технология проекции. Зрителям выдаются более дорогие очки, в которых правый и левый глаз просто поочередно затемняются по команде инфракрасных передатчиков, расставленных по залу. Цифровой проектор показывает 48 кадров в секунду, по 24 для правого и левого глаза. Экран остается обычным, картинка при этом достаточно яркая.

Dolby-3D. При проекции свет разделяется по частям спектра (для левого глаза берется красный в диапазоне длины волны 620-650 нм, а для правого – 650-680 нм) специальным колесом перед попаданием на пленку, в очках стоят аналогичные фильтры, плюс цветокоррекция для совпадения цветов у правого

и левого глаза. Преимуществом здесь являются недорогие очки и то, что нет необходимости в специальном экране. Минусы – разделение картинки не такое четкое, а также недостаточная яркость и странная цветопередача.

3D-кинотеатры. Правильнее было бы назвать это «стерео»-кино, но термин «стерео» уже давно закрепился за звуком. Маркетологам пришлось использовать термин «3D», который ассоциируется с объемным изображением. В данном случае понимается восприятие мозгом объема за счет подачи каждому из глаз изображения, чуть отличающегося от изображения для другого глаза, аналогично тому, как отличаются получаемые глазами изображения в жизни.

Это можно сделать следующими способами:

1. Затворная технология. Каждому глазу соответствует свой кадр, и эти кадры перемежаются. Для того чтобы отделить кадры один от другого, нужны очки, которые будут пропускать один кадр и показывать другой. Такие очки требуют батареек и мерцают. Эта технология довольно старая, еще во времена CRT NVidia выпускала видеокарты, которые удваивали частоту смены кадров и имели специальные подключаемые к видеокарте очки, которые закрывали (с помощью LCS – Liquid Crystal Shutter) один из глаз синхронно с изображением.

2. Совмещение картинки для обоих глаз одновременно на одном экране и разделения ее с помощью фильтров в очках. В этом случае фильтры на очках пассивные, не содержат электроники, но делят световой поток на основе некоторых физических свойств этого потока. Делить можно по-разному: по цветам; по спектру; по поляризации (линейной или круговой).

Линейно поляризованный свет представляет собой электромагнитную волну, у которой колебания вектора поля лежат в одной плоскости. В этом случае каждая линза очков – это линейный поляризационный фильтр, который пропускает свет с поляризацией в одной плоскости и блокирует свет с поляризацией в плоскости, перпендикулярной первой.

Соответственно, можно изобразить картинку, где для левого глаза будет, например, вертикальная поляризация, а для правого – горизонтальная. Тогда очки с соответствующими поляриками вместо стекол отфильтруют изображе-

ние для одного глаза от изображения для другого. Очки с линейной поляризацией очень чувствительны к наклонам головы.

У света с круговой поляризацией вектор напряженности поля бежит по кругу. Здесь очень удобным является тот факт, что глаз у нас всего две штуки, как и направлений, в которых может этот вектор бегать (по и против часовой стрелки). Фильтры у соответствующих очков – это круговые полярики, значит наклонять голову градусов на 30 при просмотре вполне можно.

Киноаттракционы 4D. Дебютировав в качестве компании, производящей аттракционы-симуляторы, SimEx-Iwerks в 1990 году занялась разработкой оборудования для широкоформатных кинотеатров и явила миру новую форму развлечения – киноаттракционы 4D. Условно называемое 4D-восприятие – это комбинация трехмерной картинке на экране и разнообразных спецэффектов: имитация движения, порывы ветра, дождь, центробежная сила, задымленность, ароматы, брызги воды, мыльные пузыри. Благодаря специальному программному обеспечению при создании изображения для SimEx-Iwerks моделируются две отдельные картинке, имитирующие то, как бы мы видели объект правым и левым глазом. Зрители при этом надевают поляризационные очки. В них вместо линз – специальные светофильтры с горизонтальной и вертикальной плоскостью поляризации. Поэтому каждый глаз видит «свою» картинку, а наш мозг создает из них один объемный образ.

Главный мозговой центр 4D-кинотеатра – 4D-компьютер, который отвечает за сведение изображения, цифрового звука и дополнительных спецэффектов. В специальные кресла, каждое из которых установлено на динамической платформе, встроено оборудование, которое обеспечивает зрителям полный эффект присутствия в генерируемой среде кинокартины. Кроме того, в зале напротив зрительских мест расположены устройства, имитирующие порывы ветра, генерирующие брызги воды, дым, мыльные пузыри и запахи. Их действие регулируется отдельной программой, а настраивается кинемехаником.

Стены, потолок, и даже полкинотеатра отделаны специальным черным материалом, чтобы на картинку, проецируемую на экран, не накладывался от-

раженный от стен и потолка свет, поменявший угол поляризации. Стены отделаны специальными звукопоглощающими панелями для снижения воздействия отраженных звуковых волн.

Кресла Turbo Ride – двухместные платформы, имеющие возможность двигаться в трех направлениях и позволяющие зрителям испытывать ощущение падения, воздействия центробежных сил при движении и т. п.

3D-телевещание. Японцы считают, что следующим шагом в развитии технологии 3D станет полноценное телевизионное 3D-вещание. Корейский концерн Hyundai выпустил телевизор, работающий по технологии TriDef. В комплекте с 46-дюймовой ЖК-панелью поставляются специальные очки, которые и превращают раздвоенное изображение на экране в объемную картинку. 3D-вещание налажено сейчас только в Японии, где на местном кабельном канале BS 11 в тестовом режиме четыре раза в день транслируется соответствующий контент.

Интерактивное кино. Интерактивное кино – это кино, ничем не отличающееся от обычного фильма, за исключением внедрения моментов, когда зритель/пользователь должен сделать свой выбор и предопределить развитие сюжета. По сути же, у них есть всего лишь право выбора из заведомо возможных вариантов, уже предусмотренных действительным сценаристом. Место, время, состав героев, их характеры уже заданы действительным сценаристом.

Тема 7. Компьютерные игры и приложения

Компьютерные игры – это особый вид программного обеспечения. Появились они вместе с компьютерами и сразу же нашли массу поклонников. Такие игры сегодня с детских лет сопровождают подрастающее поколение, однако их влияние на развитие детей неоднозначно. С одной стороны, они быстро развивают интеллект, логическое мышление и воображение ребенка, а с другой, приводят к замедлению развития и даже атрофии опорно-двигательного аппарата и мышечной мускулатуры. Компьютерный игрок привыкает перемещаться

из одного виртуального мира в другой, быстро воспринимать незнакомые ситуации и адаптироваться к ним. В бурно изменяющемся обществе XXI века развитая интеллектуальная гибкость обеспечит приспособление к новым, неожиданным реалиям. Компьютерные игры выполняют, таким образом, функцию социализации молодежи в постиндустриальном обществе.

Развитие и совершенствование игр тесно связано с развитием компьютерного обеспечения и технологий. Сейчас многие составные части компьютеров разрабатываются чуть ли не специально для игр. Существуют поражающие своей правдоподобностью игры с хорошим графическим и звуковым оформлением, почти полностью имитирующим жизнь. Постоянно возникает огромное количество фирм, которые предоставляют все новые игры разнообразного характера.

Компьютерные игры можно классифицировать по следующим признакам:

- по возрастной группе пользователей;
- по стратегии игры;
- по характеру игрового действия («стрелялки», «ходилки» и «гонялки»).

Выделяются игры динамические, в которых элемент логики практически отсутствует; динамические, в которых в той или иной мере надо думать; логические, где отсутствует элемент динамики; игры, в которых нет ни логики, ни динамики.

Игры связаны с разнообразными сюжетными особенностями и целями: деловые, игры, развивающие память, внимание, психологические игры, приключенческие, фантастические, игры-имитаторы воздушных, морских сражений, самолеты и поезда, спортивные имитаторы, сетевые игры, комбинированные и др.

Первая компьютерная игра была написана студентами. В 1961–62 гг. молодой программист Стив Рассел и его товарищи по Массачусетскому технологическому институту открыли самый бесполезный способ тратить дорогостоящее время компьютера PDP-1 – Spacemar. Задача играющего – поразить косми-

ческий корабль противника, не попадая под ответный огонь и не оказываясь в опасной близости к звезде.

В 1971 г. Нолан Башнелл создал и начал продавать первую коммерческую аркадную игру Computer Space. На смену аркадной игре в середине семидесятых пришла игра Adventure от группы разработчиков В. Кроутера. Это первая текстовая «бродилка» положила начало жанру adventure game.

Интернет расширил границы пользователей компьютерных игр. Существует такое явление, как *киберспорт* – спортивные соревнования по компьютерным видеоиграм. История киберспорта началась с игры Doom, которая имела режим сетевой игры через локальную вычислительную сеть или Интернет.

Благодаря популярности игры Quake в 1997 году в США появилась первая лига киберспортсменов – Cyberathlete Professional League (CPL). Для киберспорта подходят такие жанры компьютерных игр, как шутеры от первого лица, стратегии реального времени и спортивные игры как наиболее зрелищные и динамичные компьютерные игры.

Соревнования по киберспорту проводятся по всему миру, в том числе и международные: World Cyber Games, The CPL, ESWC, ESL Pro Series, ECG, KODE5. Наиболее значительным из них является турнир World Cyber Games, который организован подобно Олимпийским играм. Впервые WCG были проведены в Южной Коре. Успех первого турнира положил начало ежегодному проведению Всемирных компьютерных игр. В соревнованиях принимают участие до 700 киберспортсменов из 70 стран мира.

Одним из крупнейших турниров в странах СНГ является ASUS Open, проводящийся раз в квартал с 2003 года. Отборочные игры WCG, победители которых отправляются на чемпионат World Cyber Games, также являются одним их престижных соревнований стран СНГ.

Большие соревнования проводятся в специальных местах, где публика может наблюдать за игроками, сидящими за компьютерами, а ход поединка отслеживать на большом экране, куда транслируется изображение с экранов иг-

роков. В Южной Корее из-за большого числа зрителей подобные соревнования проводят на стадионах.

В киберспорте команды игроков традиционно называются кланами, или «тиммами» (от англ. team – команда). Некоторые виды компьютерных игр, например Counter-Strike, созданы только для командного соревнования, другие же позволяют играть как в режиме «1x1», так и команда на команду.

Тенденции развития компьютерных игр. Характерной особенностью визуальных образов компьютерных игр является их нереалистичность. Реализм как художественный прием в играх достигается очень сложно – он слишком сильно конфликтует с условием интерактивности, и попытки изображения реального мира грозят самыми разными непредвиденными последствиями. Непосредственно в игры реалистичная графика редко привносит что-то ценное, зато значительно повышает стоимость разработки. Как оказалось, отсутствие такой графики вовсе не печалит игроков, а даже наоборот – привлекает. Примеров можно набрать сколько угодно: популярные независимые разработки вроде Darwinia или Geometry Wars, большинство игр Nintendo, в особенности Super Paper Mario и Wario Ware, Team Fortress 2.

Надо сказать, что мыши, клавиатуры, геймпада и джойстика до сих пор было достаточно для получения удовольствия от самых разных игр. Теперь же в моду входят куда более замысловатые способы управления, а это, в свою очередь, дает неплохой толчок для появления игр, выходящих за рамки привычных жанров. Гитары для Guitar Hero, коврик Dance Dance Revolution и напольный контроллер Wii Fit, видеокамеры, датчики движения в Wii Remote – все это отличные примеры того, как можно разрушить стереотипы и превратить игры из отдыха сидячего в отдых довольно активный.

Одно из направлений – игровая механика, основанная на точной имитации физики. Физика может быть как частью графики, так и частью игровой механики. Little Big Planet, Half-Life 2 и отчасти Portal, гравитация в Super Mario Galaxy – примеры удачного использования физики в качестве одной из основных механик игры. Повторить успех Arcanoid ни у кого пока не получилось, но

попытки есть – на нынешнем Independent Games Festival победили сразу две игры, эксплуатирующие идею имитации физики, – Crayon Physics и World of Goo.

Формируется интересный вид многопользовательских игр, где разработчики пытаются смешивать одиночную игру с «мультиплеером». Первопроходцами этого направления стали игры для Xbox 360. В частности, Gears of War и Burnout Paradise дают возможность в любой момент подключить к игре друга, соединившись через Xbox Live. На нынешнем GDC Питер Мулинье демонстрировал аналогичные возможности Fable 2 – там в свою игру можно пригласить гостей, причем они будут представлены собственными персонажами.

Еще менее традиционен подход к многопользовательской игре в Super Mario Galaxy – второй игрок может в любой момент присоединиться к веселью, не имея собственной приставки. Достаточно взять в руки второй контроллер, и можно помогать другу собирать разбросанные по местности боеприпасы и отстреливать врагов.

Игры принято делить на «казуальные» и «хардкорные». Первые не требуют от игрока каких-то особых навыков и знаний, тогда как вторые – их противоположность и сделаны для тех, кто привык уделять им много внимания и времени. Деление более-менее условное: в казуальные игры вполне можно играть хардкорно, а в хардкорные – казуально. Это и заставляет разработчиков думать о том, как делать такие игры, чтобы те не только нравились обоим типам игроков, но и позволяли казуалам потихоньку раскрывать в себе хардкорщиков.

С каждым годом становится все больше игр, создаваемых независимыми разработчиками. Так, одним из основных событий GDC 2008 года было выступление Джона Шапперта из Microsoft, на котором тот рассказывал о достижениях компании в деле сотрудничества с независимыми разработчиками. Поведав историю успеха одного из таких разработчиков, он объявил о начале продаж семи новых независимых игр через Xbox Live Arcade Marketplace.

Нью-йоркская фирма Kuma Reality Games выводит связку двух реальностей на новый уровень: это воссоздание реальной новости с поля боя и прохож-

дение ее в игре. Это командно-тактическая игра от первого и третьего лица, которая многократно обновляется по подписке, чтобы отразить события, разворачивающиеся в реальном мире.

Японская компания Nintendo с мая 2005 года предложила пожилой публике ежедневные занятия с игровой приставкой, чтобы стимулировать умственные способности, находясь дома. Игра основана на популярной книге, которую написал профессор Рюта Кавасима (Ryuta Kawashima), видный нейрофизиолог из университета Тохоку (Tohoku University).

Тема 8. Сферы применения технологий виртуальной реальности

Экономика. Первый шаг к виртуализации экономики – подмена реальных ценностей денежной системой, в принципе виртуальным эквивалентом. Появление в настоящее время электронных виртуальных денег лишь изменило форму этой подмены. Виртуализация экономики включает такие понятия, как электронный рынок, электронная коммерция, виртуальный продукт, виртуальное производство, виртуальная фабрика, виртуальный банк и виртуальные организации, принцип действия которых основан на электронном капитале и сетевой интеграции партнеров. VR позволяет присутствовать на встречах и переговорах удаленно и экономить на командировочных.

Виртуализация выставочной деятельности. Представление товаров и услуг на виртуальных ярмарках и выставках требует несравненно меньших финансовых вложений, создает экономию сил, времени, человеческих ресурсов.

Условно виртуальные выставки можно разделить на:

- региональные, которые организуют торговые палаты региона в сотрудничестве с местными компаниями. На таком сайте представлены не столько товары, сколько услуги: консалтинг, туризм, образование, доставка корреспонденции и т. д. Используя конструктор и систему администрирования, любой пользователь может стать участником виртуальной выставки, создав свой стенд на ней – мини-сайт своего предприятия;

- специализированные (посвящены тематике одной конкретной отрасли);
- глобальные (предоставляют возможность предпринимателям представить продукцию или услуги самого разного назначения).

Бизнес. Сделки с недвижимостью. С помощью VR риелторы могут показать потенциальным (в том числе иногородним) клиентам дом, квартиру или офис, не выходя из кабинета. Покупатели или арендаторы получают доступ к большому количеству вариантов, на просмотр тратится меньше времени.

Политика. Идет процесс виртуализации институтов массовой демократии – выборов, государства, партий. И именно виртуализация общества провоцирует превращение Интернета в средство и среду политической борьбы.

Медицина. Подготовка врачей. Технология VR позволяет создавать полностью интерактивных «пациентов», которые нуждаются в операции. Это помогает обучать хирургов.

Реабилитация. VR может помочь пациентам преодолеть проблемы с балансом и подвижностью после инсульта или травмы головы. Для людей, которые нуждаются в восстановлении подвижности частей тела, VR позволяет геймифицировать тренировки.

Обезболивание и отвлечение. Виртуальная реальность помогает отвлечь пациентов от дискомфорта, связанного с медицинскими манипуляциями, и даже обладает болеутоляющим эффектом. С помощью VR-очков и наушников для них создают иллюзию обстановки, не связанной с клиникой и неприятными ощущениями. Виртуальная реальность уменьшает беспокойство у пациентов с онкологией, проходящих химиотерапию, у пациентов с ожогами при болезненных манипуляциях, в стоматологии. Стоит отметить, что виртуальную реальность применяют не вместо лекарств, а вместе с ними.

Планирование сложных операций. Встречаются сложные случаи хирургических операций, при которых врачам нужно сначала подумать, как действовать, чтобы избежать осложнений. Так, VR использовалась в США при разделении сямских близнецов. Медики с помощью КТ, УЗИ и МРТ сделали

детальную визуализацию тел пациентов, а затем определили порядок действий и возможные осложнения. И операция прошла успешно.

Благотворительность. Виртуальная реальность помогает пробудить эмпатию, поэтому ее активно используют некоммерческие организации для привлечения доноров и добровольцев. С помощью VR легко поместить человека в ситуацию, в которой он надеется никогда не оказаться, и дать ему прочувствовать всю тяжесть события.

Обучение и тренировки. VR может полностью погрузить в изучаемую среду. Батальные сцены на уроках истории, дальние страны на географии – все это делает обучение менее академичным, но более увлекательным.

Обучение персонала. Сеть гипермаркетов Walmart использует виртуальную реальность для обучения сотрудников. Они могут отрабатывать ситуации суматохи перед праздниками или беспорядка между рядами, чтобы уметь эффективно решать проблемы.

Обучение пилотов. Современные авиасимуляторы создают атмосферу, достаточно близкую к реальности, однако VR может моделировать штатные и нештатные ситуации, требующие немедленного реагирования.

Тренировки военных. В нескольких странах VR уже используется для отработки военными действий на незнакомой местности.

Прокачка социальных навыков. Профессора Техасского университета в Далласе создали программу, которая использует виртуальную реальность, чтобы помочь людям с аутизмом развивать социальные навыки.

Образование. Виртуализация образования на данный момент представляет собой систему очно-заочного образования и самообразования, что обуславливается стремительным развитием телекоммуникационных средств, мультимедиа, мобильностью сетевого общения и т. п.

Преимущества:

- мобильность (ускорение использования учебных материалов);
- гипертексты (расширение иллюстративного материала, увеличение структурированного объема усваиваемой информации);

- интерактивность (взаимодействие учебного средства с учащимися и передача информации в режиме online);

- дистанционность (удаленный доступ и связь с учебными центрами, базами данных, электронными библиотеками и преподавателями).

Негативные свойства:

- вредно влияющие на здоровье человека физиологические факторы, как кадровые частоты экрана, излучение, длительное нахождение в сидячем положении;

- способность воспроизводства лишь имеющейся в компьютерной среде информации, что приводит к подсознательному отказу учащегося от самостоятельной конструктивной работы с материалом;

- замещение человеческого общения машинным, что подавляет эмоции, служащие основой ассоциативности и творческого потенциала, что негативно сказывается на психике человека.

Виртуализация дизайн-деятельности. Создание технологий виртуального прототипирования, т. е. процесса создания виртуальной (электронной) модели объекта, предназначенного для последующего производства, с целью проверки работы техники и поведения человека при работе в сложных и опасных условиях.

Дизайнерская часть цикла проектирования изделия, которая подвластна компьютерной виртуализации, включает в себя:

- концептуальное моделирование, разработку нескольких вариантов изделия, результатом чего становятся «трехмерные наброски»;

- создание компьютерных «рисунков», представляющих собой ортогональные проекции будущего изделия (при традиционном дизайне такие рисунки могли бы служить конечным результатом работы);

- собственно, моделирование;

- оценку таких свойств моделируемых объектов, как кривизна, непрерывность кривизны, распределение бликов и т. д.;

- задание «материалов», выбор и расстановка источников света, задание

свойств окружающей среды, выбор фона для создания иллюзорно воспринимаемой сцены;

- передачу трехмерной модели объекта в САПР для дальнейшей разработки внутреннего устройства объекта, конструкторских расчетов, оформления чертежной документации и т. д.

Дизайн. Визуализация дизайн-проектов демонстрирует, как будут смотреться декор, мебель, аксессуары, но не дает представления, насколько это пространство будет комфортным. VR помогает немного «пожить» в интерьере.

Виртуальное прототипирование. При классическом подходе к производству модель должна быть выполнена в натуральную величину. VR значительно сокращает процесс, так как объект можно мгновенно просмотреть с учетом вносимых в режиме реального времени изменений, оценить не только внешний вид, но и удобство объекта. Например, если речь идет об архитектурном решении здания, можно понять, логично ли расположены аварийные выходы.

Виртуализация досуга. Сетевое общение и интеллектуальные сетевые игры, оставаясь традиционными по содержанию, меняют лишь свою форму, переводя процесс взаимодействия в более быстрый режим. Основная часть мультимедийных игр является электронным аналогом уже существующих, и только игры-тренажеры несут в себе принципиально новую модель социализации личности. Мультимедийные **игры** являются принципиально новым видом виртуализации человеческой деятельности.

Виртуальное телевидение. Технология 3D стала обыденностью, но просмотр фильмов с использованием VR может стать захватывающим приключением. Еще одно увлекательное зрелище – спортивные состязания. На зимних Олимпийских играх в Пхенчхане соревнования впервые были доступны для просмотра с использованием 360 VR. Не нужно зависеть от операторов, чтобы смотреть на любимого игрока. Плюс зритель мог буквально стоять посередине игрового поля.

Аттракционы. VR может быть использована при создании аттракционов для тематических парков. Например, локация в стиле ирландского потустороннего мира, наполненная драконами, феями и другими существами из легенд.

Экскурсии. Сейчас многие «путешествуют» с помощью панорамных карт от Google и «Яндекс», но VR выводит такие экскурсии на новый уровень. Исторические и культурные объекты, о посещении которых можно было только мечтать, становятся ближе. Особенно эта возможность может быть полезна для инвалидов.

Тема 9. Тенденции и прогнозы развития направлений виртуальной среды

Современные аналитики делают ряд прогнозов по поводу развития направлений виртуальной среды. В первую очередь рассмотрим прогнозы относительно технологий и дизайна.

Исследователь развития систем виртуальной среды Хэммит утверждает, что функции компьютера способны кардинально меняться в зависимости от совершенствования программного обеспечения. Виртуальная реальность – оптимизированный, более «естественный» для возможностей человека способ ориентации в мире электронной информации, созданный на основе дружественного функционально-интерактивного интерфейса. Операции с компонентами VR потенциально вполне идентичны операциям с реальными инструментами и предметами. Работа в среде VR сопровождается эффектом легкости, быстроты, носит акцентировано игровой характер. Возникает ощущение единства машины с пользователем, перемещения последнего в виртуальный мир: воздействие виртуальных объектов воспринимается человеком аналогично «обычной» реальности. Именно интерактивные возможности VR делают ее столь функционально значимой.

Развитие компьютерной техники от систем визуализации к системам виртуальной реальности будет включать следующие компоненты:

- развлечения 3D (видеофильмы, аттракционы, игры, фото и т. д.);

- образовательные системы (системы виртуального повествования, системы ускоренного обучения и др.);
- научные приложения (индуцированная реальность, отображения научных данных, например в нанотехнологиях, в микромире, в физических процессах и т. д.);
- военные приложения (тренажеры, ситуационные комнаты, центры управления и др.);
- бизнес-приложения (VIP-демонстрации, выставочные технологии, отображение многомерной управленческой информации и др.).

В компьютерных технологиях предполагается развитие «облачных» вычислений, бурное развитие интерфейса «человек-машина», эволюция вычислительных систем, разработка устройств, сохраняющих всю информацию, которую человек получает при жизни, дальнейшее развитие смартфонов с распознаванием речи, виртуальными клавиатурами и прочим, производство без участия людей, распознавание изображений, возросшие возможности власти по контролю над населением, удаленное управление автомобилем, развитие беспроводных сетей, изменение характера отношений с другими людьми, развитие интернет-сервисов, CRM – Customer Relationship Management (управление взаимоотношениями с клиентом), Концепция Enterprise 2.0, SaaS Software as a service, RSS-поток (или RSS-фид), Web 2.0 далее Web 3.0, AJAX-технология, продолжение развития Wiki-среды.

Тенденции цифрового маркетинга. Мир digital маркетинга зависит от новых технологий, которые открывают пути развития для бизнеса.

1. Короткие видео. Чем больше поток информации, тем меньше времени на просмотр контента. Поэтому короткие форматы видео (до двух минут) останутся в тренде.

2. Омниканальный маркетинг. Общаться с пользователями в одном канале неэффективно. Клиенты покупают офлайн и онлайн: сегодня пишут бренду в мессенджер, завтра звонят, а послезавтра заказывают в интернет-магазине –

каждый выбирает удобный способ коммуникации. Омниканальность (взаимодействие с аудиторией в нескольких связанных каналах) выходит в тренды.

3. Приоритет данных первого порядка. Новые правила сбора данных третьего порядка в Google, регламенты GDPR и CCPA заставляют компании менять подходы к сбору и хранению информации. В приоритете та, которую бизнес берет напрямую от пользователей: имена, номера телефонов, адреса, демография, фиксация поведения юзеров на платформах компании (сайт, приложения). Эти сведения точные, полезные для персонализации маркетинговых предложений и контента. Хранение данных – серьезная ответственность для компании.

4. Дополненная и виртуальная реальность. AR продолжит покорять digital-мир. AR используется для улучшения клиентского опыта: юзеры примеряют на себя одежду или косметику онлайн через приложение, смотрят, как в интерьере выглядит мебель и другие предметы. Наглядность повышает продажи и упрощает путь к покупке.

5. Метавселенные. Технологии AR и VR влияют на развитие метавселенных – цифровых пространств, которые создают симуляцию реального мира.

6. Чат-боты в тренде, потому что отвечать пользователям выгоднее для бизнеса 24/7, чем по графику работы менеджеров. Боты поумнеют за счёт искусственного интеллекта и начнут общаться с клиентами более персонализировано, смогут подсказать, как проводить сложные процедуры (например, денежные операции в банках).

7. Искусственный интеллект. Он захватывает таргетированную рекламу, создание контента, email-рассылки, автоматизирует сферу продаж. Технологии уже генерируют рекламные креативы без дизайнера, оптимизируют компании, предугадывают поведение пользователей, что усиливает персонализацию сервиса и продаж.

8. NFT. Технология невзаимозаменяемых токенов. Бренды уже продают копии своих реальных вещей как NFT и создают коллекции только виртуальной моды. Технология «записывает» авторство контента, что важно для защиты прав контент-мейкеров и повышения ценности digital предметов. Теперь при

покупке цифрового продукта (картинки, виртуальной одежды или аксессуара) клиент закрепляет за собой владение и защищен от кражи объекта. Стоимость NFT растет, поэтому развивается аренда токенов: цифровой наряд или аватар можно просто взять напрокат, а не покупать.

9. Интернет вещей. К интернету вещей (Internet of Things) относят повседневные бытовые устройства, которые подключаются через сеть к смартфонам и компьютерам — это будильники, осветительные приборы, роботы-пылесосы и даже автомобили. Например, колонка «Алиса» — устройство из мира IoT.

10. Подкастинг приумножит роль в продвижении брендов.

11. Пользовательский контент. Контент, который создают для бренда сами пользователи, работает как новое сарафанное радио. Фото продукта, распаковка доставки, обзоры и специальные хэштеги, комментарии — продвижение через клиентов. Сила такого контента в нативности: посты других пользователей воспринимаются как рекомендации.

Тенденции развития визуальных спецэффектов. Современные технологии влияют не только на общество, но и на тренды, и изменения последних лет подарили дизайнерам достаточно материала. Настоящий прорыв случился в области развития искусственного интеллекта, который теперь может сам создавать картины, а с подачи Metaverse все популярнее становится технология VR. Следом появились и тренды веб-дизайна, построенные на эффектах погружения, симуляции и приемах кинематографии.

Направления и приёмы, которые готовы пошатнуть основы мира digital:

- анимированная презентация продукта;
- иммерсивные 3D-миры;
- сверхстимуляция;
- зум-скролл с параллакс-эффектом;
- навигация в духе 1990-х;
- альбомная эстетика или скрапбукинг;
- наложение текста;

- шрифтовые композиции;
- эффекты с отснятым материалом: прокеивание актеров и моделей, снятых на синем (или зеленом) экране;
- цифровая анимация: моделирование, освещение, текстурирование, риггинг и визуализация созданных на компьютере трехмерных персонажей, эффектов частиц, цифровых наборов, фонов и т. д.;
- полный Захват (Total Capture);
- развитие программ анимации 3D-персонажа;
- развитие 3D кинотеатров/киноаттракционов 4D/3D телевидения;
- интерактивное кино;
- системы виртуальной реальности в клубной индустрии и open-air party.

Тенденции развития компьютерных игр. В 2019 году CEO Netflix Рид Хастингс в письме акционерам заявил, что главный конкурент сервиса не Disney+ или HBO, а компьютерная игра Fortnite. Игры – последний из форматов глобальной индустрии развлечений – становятся все популярнее и интерактивнее. Разработчики берут на вооружение новые технологии и даже провоцируют их развитие.

Эксперты ожидают, что рынок приоритетного тренда игровой индустрии – облачного гейминга – вырастет до \$450 млн к 2023 году. Технология уже делает игры более демократичными. Сервисы вроде Google Stadia, Playstation Now или Playkey запускают ресурсоемкие приложения без привязки к аппаратным возможностям. В будущем они дадут разработчикам свободу творчества без технических ограничений.

Барьера в виде дорогостоящего оборудования больше не будет: любой человек сможет воплощать свои фантазии в создании игр.

Появится новый класс игр, которые изначально создаются под стандарты облака и не ограничены технически. Для виртуальных миров, в том числе в формате VR, откроются невиданные горизонты. Города и даже целые планеты можно будет прорабатывать до мельчайших деталей – их сложно будет отличить от настоящих.

Границы между жанрами пропадут: новый класс игр будет сочетать в себе множество жанровых фрагментов.

Важным станет элемент социального одобрения действий персонажа игрока – виртуальные сообщества будут все больше напоминать реальные. Например, разработчики *Death Stranding* ввели лайки как инструмент поощрения действий других игроков – вроде построек или предупреждающих об опасности знаков.

Драйвер развития облачного гейминга – распространение 5G. Этот стандарт связи повысит скорость и сделает передачу массива данных из облака бесперебойной. Технология вызовет волну роста геймеров, которые будут играть с телефона.

Дизайн сайтов в тенденциях 2023 года

1. Рисованный стиль и простые авторские иллюстрации на детский манер. Готовые стоковые иллюстрации все реже встречаются на сайтах, им на смену приходят авторские – заботливо отрисованные специально для конкретной компании.

2. Эксперименты с типографикой, тренд на сочетание двух разнохарактерных шрифтов в одной фразе стремительно перерастает в более детальные эксперименты с типографикой.

3. Человечный копирайт. Эмоциональная дистанция между пользователем и сайтом заметно сокращается и в первую очередь благодаря понятному языку сообщения.

4. Минималистичный первый экран. Будут чаще встречаться проекты, где первый экран – это только фото и заголовок. Раньше такое минималистичное решение применялось только в фестивальных проектах, сейчас используется и в коммерческих.

5. Нестандартное расположение текста. Тренд, который переходит в 2023-й из модного в текущем году брутализма. Нестандартное положение текста, когда фразы расположены не по сетке, под углом, подойдет для креативных проектов.

6. Выделенные границы модулей. Видимая сетка – тренд, который зародился, набирал популярность в 2022-м и будет применяться в проектах следующего года. Изменение, которое нас ждёт – это расчерчивание не всего сайта, а только отдельных блоков.

7. Элементы UX-интерфейса в веб-дизайне. Однотипные иллюстрации, которые часто используются в дизайне сайтов, обесцениваются. Теперь вместо рисованных иконок и рваных коллажей внимание пользователей привлекают реальные элементы интерфейса продукта.

8. Футуристические цвета и текстуры. В 2023 году будет больше сайтов с отсылками к виртуальной реальности и технологиям. Иммерсивный UX-опыт, научно-фантастические образы и футуристические цвета и оттенки, стеклянные фактуры.

9. Микровзаимодействия – это крошечные подсказки, комментарии, интерактивные элементы, которые подталкивают пользователя к действию. Например, это могут быть иллюстрации, движущиеся по скроллу, или текст, появляющийся при клике на картинку.

10. Ностальгия. Дизайнеры вдохновляются сайтами 1990-х, переосмысливают интерфейсы самых первых сайтов и адаптируют их по 2023 год. Линии, табличная верстка, примитивная графика, простота и наивность элементов – база ностальгического тренда.

11. 3D-элементы. Объёмные элементы добавляют сайту глубины, делают его динамичным и запоминающимся. Объекты можно оставить в статике или анимировать.

12. Нейросети. Midjourney и другие AI-сервисы стали главным предметом для обсуждений в дизайн-сообществах по всему миру. Работы от нейросетей уже выигрывают награды в графическом дизайне, ленты реддита и соцсетей завалены экспериментами.

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1. Примерный перечень тем семинарских заданий

1. Спецэффекты в кино и компьютерных играх и развитие технологий виртуальной реальности.
2. Современные проекты на основе виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR) в разных сферах.
3. Объекты профессиональной деятельности специалиста «Дизайнер виртуальной среды». Виртуальный тур.

2.2. Примерная тематика рефератов

1. Новостные обзоры в области виртуальных технологий.
2. Тенденции развития визуальных спецэффектов. Спецэффекты в кинематографе.
3. Киберсквоттинг и киберсквоттеры. Тайпсквоттинг.
4. Мировые digital агентства.
5. Популярные мобильные приложения.
6. Тренды онлайн коммуникации.
7. Lego-сиквел.
8. Рост популярности игр в соцсетях.
9. Семантическая сеть на микроформатах (внедренные непосредственно в HTML/ХHTML-код данные, определяющие содержание страницы сайта).
10. Прикосновение – реальность интерфейсов, новый формат user experience.
11. Crowdsourcing в рекламе.
12. Жажда вирусоемкости (бренды стараются каждый тв-спот зарядить вирусным содержанием).

13. Микрогруппинг (digital коммуникации строятся по микрогруппам).

14. Новый формат лида (Если не так давно лид был данными пользователя + возможность взаимодействия через почту, то сейчас предпочтительным лидером стал набор ссылок на различные социальные существующие профили по всем возможным каналам).

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.1. Вопросы для устного опроса

1. История развития компьютерных технологий. От первых электронно-вычислительных машин до современных компьютеров.
2. Развитие средств компьютерной периферии: монитор, клавиатура, мышь.
3. Сенсорный экран, устройства автоматизированного ввода информации, графический планшет, указующее устройство, компьютерные перчатки, костюм.
4. Графический интерфейс пользователя, элемент интерфейса, типовые элементы интерфейса, профессиональные системы ВР на базе ПК.
5. Перспективы компьютерных технологий.
6. Виртуальная коммуникация. Эволюция коммуникации в обществе.
7. Сеть Интернет. Службы (сервисы) сети Интернет.
8. Применение систем виртуальной коммуникации.
9. Виртуализация дизайн-деятельности и выставочной деятельности.
10. Идея виртуальной реальности. Создание систем виртуальной реальности.
11. Классификация систем ВР. Продюценты ВР доиндустриального общества.
12. Продюценты ВР эпохи индустриального общества. Дополненная реальность.
13. Мультимедиа. Понятие мультимедиа.
14. Мультимедиа как основное средство коммуникации.
15. Мультимедиа как форма художественного творчества.
16. Мультимедиа как вид компьютерных технологий.
17. Классификация мультимедийных ресурсов.

18. Использование систем мультимедиа.
19. Медиаискусство. Виды медиаискусства.
20. Видеоарт и клубная культура.
21. Net art (сетевое искусство).
22. Motion design.
23. Компоненты интерактивного дизайна.
24. Популярные технологии и приемы цифровизации искусства.
25. Международные выставки, фестивали и конкурсы в области мультимедийных технологий.
26. Спецэффекты на экране. Виды кинематографа. Киноэффекты докомпьютерной эры.
27. Трансформация кинематографического образа. От покадровой анимации до современных фильмов и мультфильмов с участием трехмерных компьютерных персонажей.
28. Колоризация черно-белых фильмов.
29. История компьютерной графики. Технологии визуальных эффектов в производстве кино-, видеофильмов и телевизионных программ.
30. 3D-кинотеатры.
31. Киноаттракционы 4D.
32. 3D-телевещание.
33. Интерактивное кино.
34. Компьютерные игры и приложения. История компьютерных игр.
35. Тенденции развития компьютерных игр.
36. Продукты для смартфонов и планшетов, а также для VR-очков и шлемов.
37. Сферы применения технологий виртуальной реальности. Технологии виртуальной реальности в инфографике, визуализации данных; коммуникациях; тестировании и обучении;
38. Сферы применения технологий виртуальной реальности. Инструменты для работы с графикой, видео и звуком.

39. Сферы применения технологий виртуальной реальности: в предметном дизайне, строительном бизнесе; в индустрии отдыха и развлечений.

40. Тенденции и прогнозы развития направления виртуальной среды.

3.2. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

Содержание контролируемой самостоятельной работы студента по учебной дисциплине «История дизайна виртуальной среды» рекомендуется в соответствии с темами учебной программы.

Задачами самостоятельной работы являются:

- углубление и расширение теоретических знаний в области истории дизайна виртуальной среды;
- формирование умений использовать специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя подготовительный этап (разработку заданий, определение целей), основной (использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы) и заключительный (оценка значимости и анализ результатов, оценка эффективности приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Основными видами самостоятельной работы являются:

- 1) формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, библиотеки и др.);
- 2) написание рефератов;
- 3) выполнение микроисследований по темам учебной программы;

4) самостоятельный поиск дополнительной информации в области развития виртуальной среды.

3.3. Средства диагностики знаний по учебной дисциплине

Для текущего контроля качества выполнения требований учебной программы по дисциплине «История дизайна виртуальной среды» используются следующие средства диагностики:

- устный и письменный опрос во время занятий;
- тематические контрольные работы и тесты;
- оценка сообщений, методических разработок, рефератов, выполненных студентами;
- выполнение заданий, отнесенных к контролируемой самостоятельной работе.

3.4. Критерии оценивания студентов по учебной дисциплине

Отметка в баллах	Показатели оценки результатов учебной деятельности
1	Отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта, отказ от ответа
2	Фрагментарные теоретические знания в рамках образовательного стандарта, пассивность на семинарских и практических занятиях, низкий технический и художественный уровень культуры выполнения заданий
3	Фрагментарные теоретические знания в рамках образовательного стандарта, пассивность на семинарских занятиях, выполнение практических заданий с существенными ошибками, низкий технический и художественный уровень их выполнения
4	Умение ориентироваться в основных теоретических положениях учебного материала, воспроизведение его содержания, способность под руководством преподавателя выполнять задания без существенных ошибок, допустимый уровень культуры их исполнения

5	Умение ориентироваться в основных теоретических положениях учебного материала, достаточный объем знаний для воспроизведения его содержания. Способность под руководством преподавателя решать творческие задачи на семинарских занятиях, выполнять творческие задания на достаточном уровне без существенных ошибок
6	Достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы, стилистически грамотное и логически правильное изложение теоретического материала. Умение самостоятельно применять основные положения и факты при выполнении учебных заданий, подготовке сообщений, активная самостоятельная работа на семинарских занятиях. Выполнение творческих заданий на высоком уровне без существенных ошибок
7	Систематизированные глубокие знания в объеме учебной программы, владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении творческих задач, активная самостоятельная работа на семинарских занятиях. Выполнение творческих заданий на высоком уровне без существенных ошибок
8	Систематизированные глубокие знания в объеме учебной программы, владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении сложных творческих задач, активная самостоятельная работа на семинарских занятиях. Выполнение творческих заданий на высоком художественном и техническом уровне
9	Систематизированные глубокие теоретические знания в объеме учебной программы, владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении сложных творческих задач, активная самостоятельная работа на семинарских занятиях, способность к творческому эксперименту, научному исследованию. Выполнение творческих заданий на высоком художественном и техническом уровне
10	Систематизированные глубокие теоретические знания в объеме учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы. Владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении сложных творческих задач. Активная творческая самостоятельная работа на семинарских занятиях, использование современных достижений науки и искусствоведческой практики в своей творческой деятельности, способность к творческому эксперименту, научному исследованию. Выполнение творческих заданий на высоком художественном и техническом уровне

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

4.1. Учебная программа дисциплины

Пояснительная записка

Дисциплина «История дизайна виртуальной среды» направлена на изучение закономерностей становления, функционирования и развития дизайна виртуальной среды, осознание исторических причин формирования особой профессиональной сферы дизайна и на развитие способностей в усвоении средств и методов научно-исследовательской деятельности в области дизайна.

Изучение примеров уникальной проектной практики является неотъемлемым компонентом овладения профессиональным мастерством дизайнерской деятельности. История дизайна виртуальной среды разворачивается во взаимодействии с научно-технической и визуальной художественной культурой, поэтому она как никакая другая дисциплина отражает влияние новаций и изобретений в технике и цифровых технологиях, инженерном и художественном творчестве, обращается к конкретным личностям, поскольку проектная культура развивается благодаря авторским творческим концепциям.

Цель учебной дисциплины: формирование мировоззренческой и методологической основы профессиональной деятельности дизайнера; формирование представлений об исторических закономерностях становления и функционирования дизайна виртуальной среды, особенностях создания концепций виртуального мира и их реализации в VR-проектах.

Задачи учебной дисциплины:

- освоение знаний об исторических, социальных, культурных и экономических факторах становления дизайна виртуальной среды;
- освоение основных теоретических концепций и путей развития направления дизайна виртуальной среды;

- познание особенностей развития и качественных характеристик дизайна виртуальной среды;

- развитие умений восприятия дизайнерских произведений, анализа содержания и стиля проекта и использованных художественно-выразительных средств.

Учебная дисциплина «История дизайна виртуальной среды» включена в компонент учреждения высшего образования цикла специальных дисциплин для специальности 1 – 19 01 01 «Дизайн (по направлениям)», направления специальности 1 – 19 01 01 – 06 «Дизайн (виртуальной среды)».

Базой для учебной дисциплины «История дизайна виртуальной среды» является дисциплина «История дизайна». Раскрывающая суть, формы, средства, принципы и закономерности развития формообразования в виртуальной среде, учебная дисциплина «История дизайна виртуальной среды» преподается во взаимосвязи с такими дисциплинами, как «Теория и методология дизайна», «Дизайн-проектирование», «Эргономика», «Основы классической анимации» и обеспечивает эффективную информационную поддержку студента в области дизайна.

В результате изучения дисциплины «История дизайна виртуальной среды» формируются следующие компетенции:

академические –

специалист должен:

- АК-1. Владеть базовыми научно-теоретическими знаниями в области художественных, научно-технических, общественных, гуманитарных, экономических дисциплин и применять их для решения теоретических и практических задач профессиональной деятельности;

- АК-2. Владеть методикой системного и сравнительного анализа, междисциплинарным подходом к решению проблем, находить решения на стыке разных дисциплин, связанных с теорией и практикой дизайна;

- АК-4. Уметь работать самостоятельно;

- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации;

- АК-9. Уметь учиться, быть расположенным к постоянному повышению профессиональной квалификации;

социально-личностные –

специалист должен:

- СЛК-1. Обладать зрелым гражданским сознанием;
- СЛК-2. Совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, повышать проектно-художественное мастерство;
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям;

профессиональные –

специалист должен быть способен: **?????**

научно-исследовательская деятельность:

- ПК-8. Работать с научно-исследовательской литературой;
- ПК-11. Анализировать композиционные, конструктивные, технологические, эргономические и колористические решения продуктов дизайн-деятельности;

организационно-управленческая деятельность:

- ПК-16. Использовать патентное законодательство в области защиты интеллектуальной собственности и правила патентования промышленных образцов и товарных знаков;
- ПК-17. Работать с юридической литературой и трудовым законодательством;

педагогическая деятельность:

- ПК-19. Владеть приемами и техниками эффективной психолого-педагогической коммуникации, создания условий психологической безопасности общения, предупреждения и разрешения конфликтов в педагогическом процессе.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- научные, методологические принципы исторического исследования в дизайне;

- исторические, социальные, культурные и экономические факторы становления дизайна;
- особенности и качественные характеристики основных периодов становления дизайна;
- основные теоретические концепции и школы мирового дизайна;
- особенности становления и развития дизайна в рамках осваиваемого направления деятельности;

уметь:

- собирать, анализировать и систематизировать исторические факты в области дизайна виртуальной среды;
- устанавливать причинно-следственные связи явлений, оказавших влияние на развитие дизайна виртуальной среды;
- выявлять закономерности формирования концепций дизайн-деятельности;

владеть:

- принципами исторического исследования в области дизайна, навыками сбора, анализа и систематизации исторических фактов;
- знаниями исторических причин изменения профессиональных представлений о дизайне виртуальной среды;
- навыками работы с литературными источниками.

Программа рассчитана на 86 часов, из них – 34 аудиторных: лекций – 28 часов, семинарских занятий – 6 часов. На самостоятельную работу отведено 52 часа. Текущая аттестация в форме экзамена.

Форма получения высшего образования – очная (дневная).

Содержание учебного материала

Тема 1. История развития компьютерных технологий. От первых электронно-вычислительных машин до современных компьютеров. Развитие средств компьютерной периферии: монитор, клавиатура, мышь. Сенсорный

экран, устройства автоматизированного ввода информации, графический планшет, указующее устройство, компьютерные перчатки, костюм. Графический интерфейс пользователя, элемент интерфейса, типовые элементы интерфейса, профессиональные системы VR на базе ПК. Перспективы компьютерных технологий.

Тема 2. Виртуальная коммуникация. Эволюция коммуникации в обществе. Сеть Интернет. Службы (сервисы) сети Интернет. Применение систем виртуальной коммуникации. Виртуализация дизайн-деятельности и выставочной деятельности.

Тема 3. Идея виртуальной реальности. Создание систем виртуальной реальности. Классификация систем VR. Продюсеры VR доиндустриального общества. Продюсеры VR эпохи индустриального общества. Дополненная реальность.

Тема 4. Мультимедиа. Понятие мультимедиа. Мультимедиа как основное средство коммуникации. Мультимедиа как форма художественного творчества. Мультимедиа как вид компьютерных технологий. Классификация мультимедийных ресурсов. Использование систем мультимедиа.

Тема 5. Медиаискусство. Виды медиаискусства. Видеоарт и клубная культура. Net art (сетевое искусство). Motion design. Компоненты интерактивного дизайна. Популярные технологии и приемы цифровизации искусства. Международные выставки, фестивали и конкурсы в области мультимедийных технологий.

Тема 6. Спецэффекты на экране. Виды кинематографа. Киноэффекты докомпьютерной эры. Трансформация кинематографического образа. От покадровой анимации до современных фильмов и мультфильмов с участием трехмерных компьютерных персонажей, колоризация черно-белых фильмов. История компьютерной графики. Технологии визуальных эффектов в производстве кино-, видеофильмов и телевизионных программ. 3D-кинотеатры. Киноаттракционы 4D. 3D-телевещание. Интерактивное кино.

Тема 7. Компьютерные игры и приложения. История компьютерных игр. Тенденции развития компьютерных игр. Продукты для смартфонов и планшетов, а также для VR-очков и шлемов.

Тема 8. Сферы применения технологий виртуальной реальности. Технологии виртуальной реальности в инфографике, визуализации данных; коммуникациях; тестировании и обучении; инструменты для работы с графикой, видео и звуком; в предметном дизайне, строительном бизнесе; в индустрии отдыха и развлечений.

Тема 9. Тенденции и прогнозы развития направления виртуальной среды. Совершенствование программного обеспечения. Развитие компьютерной техники от систем визуализации к системам виртуальной реальности. Направления развития компьютерных технологий. Тенденции развития визуальных спецэффектов, компьютерных игр, сайтов и цифрового маркетинга.

Учебно-методическая карта учебной дисциплины

Номер раздела; темы	Название темы	Количество аудиторных часов			Количество часов СР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинары		
1	История компьютерных технологий	2			1	
2	Виртуальная коммуникация	2			1	
3	Идея виртуальной реальности	2			2	
4	Мультимедиа	4			2	
5	Медиаискусство	4			2	
6	Спецэффекты на экране	4		1	2	Реферат
7	Компьютерные игры	4		1	2	
8	Сферы применения технологий виртуальной реальности	4		2	2	Презентация
9	Тенденции и прогнозы развития направления виртуальной среды	2		2	2	Виртуальный тур
Текущая аттестация					36	Экзамен
Итого		28		6	52	

4.2. Список рекомендуемой литературы

1. Апокин, И. А. Развитие вычислительных машин / И. А. Апокин, Л. Е. Майстров, – М., 1974.
2. Балашов, Е. П. Эволюция мини- и микроЭВМ. Малые вычислительные машины / Е. П. Балашов, А. П. Частиков. – М., 1983.
3. Балашов, Е. П. Эволюция вычислительных систем / Е. П. Балашов, А. П. Частиков, – М., 1981.
4. Барысевіч, Ю. Сусветнае павуцінне / Ю. Барысевіч // Мастацтва, 1999, № 1.
5. Богомолов, А. Н. Творение рук человеческих: Естественная история машин / А. Н. Богомолов, – М., 1988.
6. Гермейер, Ю. Б. Игры с противоположными интересами / Ю. Б. Гермейер. – М., 1976.
7. Глушков, В. М. Кибернетика. Вопросы теории и практики / В. М. Глушков. – М., 1986.
8. Зигуненко, С. Н. Компьютеры и Интернет / С. Н. Зигуненко. – М., 2005.
9. Каплин, С. Дизайн компьютерных пиктограмм : пер. с англ. / С. Каплин. – М : ООО «Издательство Астрель» : «Издательство АСТ», 2003. – 192 с.
10. Ленсу, Я. Ю. История виртуальной среды : учебно-методический комплекс / Я. Ю. Ленсу. – Минск, 2009.
11. Льюс, Р. Игры и решения / Р. Льюс, Х. Райфа. – М., 1962.
12. Орлов, А. М. Виртуальная реальность / А. М. Орлов. – 2-е изд. – М., 1998. – 320 с.
13. Пейперт, С. Переворот в сознании: Дети, компьютеры и плодотворные идеи / С. Пейперт. – М., 1989.
14. Петренко, А. К. Машина Бэббиджа и возникновение программирования / А. К. Петренко, О. Л. Петренко // Историко-математические исследования. – М, 1979. – Вып. XXIV.

15. Роллингз, Э. Проектирование и архитектура компьютерных игр / Э. Роллингз, Д. Моррис. – СПб. : Вильямс, 2005. – 104 с.
16. Свентоховский, В. П. История дизайна виртуальной среды : учеб. пособие по дисц. «История дизайна» для напр. спец. 1-19 01 01-06 Дизайн (виртуальной среды) / авт.-сост. В. П. Свентоховский, Я. Ю. Ленсу. – Минск : БГАИ, 2015. – 123 с.
17. Скотт, Б. Проектирование веб-интерфейсов / Б. Скотт, Т. Нейл ; пер. с англ. А. Минаева. – СПб. : Символ-Плюс, 2010. – 352 с.
18. Теракопьян, М. Л. Нереальная реальность: Компьютерные технологии и феномен нового кино / М. Л. Теракопьян. – М. : Материк, 2007. – 152 с.
19. Частиков, А. Архитекторы компьютерного мира / А. Частиков. – СПб., 2002.
20. Частиков, А. П. История компьютера/А. П. Частиков. – М., 1996.
21. Частиков, А. П. От калькулятора до суперЭВМ / А. П. Частиков. – М., 1988.
22. Шрейер, Дж. Кровь, пот и пиксели. Обратная сторона индустрии видеоигр / Дж. Шрейер ; пер. с англ. А. Д. Голубевой. – 2-е изд. – М. : Эксмо, 2021. – 384 с.
23. Электроника: прошлое, настоящее, будущее. Специальный юбилейный выпуск журнала «Электроника» ; ред. В. И. Сифоров. – М., 1980.
24. Югай, И. И. Компьютерная игра как жанр художественного творчества на рубеже XX–XXI веков : автореф. дис. ... канд. искусствоведения : 17.00.09 / И. И. Югай ; Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов. – СПб., 2008. – 28 с.
25. Яцюк, О. Г. Мультимедийные технологии в проектной культуре дизайна: Гуманитарный аспект : автореф. дис. ... д-ра искусствоведения : 17.00.06 / О. Г. Яцюк ; Всероссийский научно-исследовательский институт технической эстетики. – М., 2009. – 60 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	6
1.1. Краткий курс лекций по учебной дисциплине.....	6
Тема 1. История развития компьютерных технологий.....	6
Тема 2. Виртуальная коммуникация.....	19
Тема 3. Идея виртуальной реальности	31
Тема 4. Мультимедиа	39
Тема 5. Медиаискусство.....	52
Тема 6. Спецэффекты на экране	63
Тема 7. Компьютерные игры и приложения	89
Тема 8. Сферы применения технологий виртуальной реальности.....	94
Тема 9. Тенденции и прогнозы развития направления виртуальной среды	99
2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	106
2.1. Примерный перечень тем семинарских занятий.....	106
2.2. Примерная тематика рефератов.....	106
3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	108
3.1. Вопросы для устного опроса.....	108
3.2. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов	110
3.3. Средства диагностики знаний по дисциплине	111
3.4. Критерии оценивания студентов по учебной дисциплине	111
4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	113
4.1. Учебная программа дисциплины.....	113
4.2. Список рекомендуемой литературы	119

Учебное электронное издание

Составитель
Казакова Анелия Владиславовна

ПРОЕКТНАЯ ГРАФИКА

*Электронный учебно-методический комплекс
для студентов специальности 1-19 01 01 Дизайн (по направлениям),
направление специальности 1-19 01 01-05 Дизайн (костюма и тканей)*

[Электронный ресурс]

Редактор *В. В. Бондарович*
Технический редактор *Ю. В. Хадьков*

Подписано в печать 28.12.2023.
Гарнитура Times Roman. Объем 0,7 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.

ISBN 978-985-547-438-9



9 789855 474389