

Лекция 1. ВВЕДЕНИЕ. ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ И ПРИНЦИПОВ ГРАФИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА В ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

- 1.1 Базовые принципы графического дизайна и их применение в компьютерной визуализации экологической информации
- 1.2 Основы типографики, категории шрифтов и области их применения.
- 1.3 Базовые принципы графического дизайна.
- 1.4 История развития компьютерной графики

1.1 Базовые принципы графического дизайна и их применение в компьютерной визуализации экологической информации

Для современного периода развития общества характерны две тенденции: рост качества жизни и ужесточение конкуренции во всех областях производства и сферы услуг. Повышаются требования к удобству и эстетическому совершенству всего, что окружает человека, а конкуренция приводит к тому, что преуспевают те, кто уделяет этому фактору значительное внимание. Данные тенденции, естественно, затронули и четвертичный сектор экономики, к которому относятся информационные технологии, образование и научные исследования. Поэтому значение дизайна в жизни современного общества сложно переоценить. Возрастание роли дизайна и спроса на продукцию специалистов в этой области привели к необходимости интенсификации и повышения эффективности этого вида труда. Компьютеризация, в свою очередь, определила графический дизайн как основное направление развития в решении данной задачи.

Графический дизайн (от англ. design – замысел, проект, чертеж, рисунок) представляет собой специфическую область художественно-проектной деятельности, которая направлена на создание визуальных сообщений, распространяемых преимущественно с помощью средств массовой коммуникации.

Термин «графический дизайн» впервые появился в печати в 1922 г. в эссе «Новый вид печати призывает к новому дизайну» Уильяма Аддисона Двиггинса, американского дизайнера книг в начале XX века. Официальной же датой рождения графического дизайна принято считать 1964 г., когда состоялся Первый конгресс Международного общества организаций графического дизайна ICOGRADA (International Council of Graphic Designers Associations).

В это же время французский картограф и теоретик Жак Бертен опубликовал свою книгу «Семиология графики» (1967), в которой применительно к статичным бумажным картам разработал представление о графических переменных.

Визуальные (графические) переменные – основные параметры зрительного восприятия информации, значения которых характеризуют любой графический элемент в изображении.

Это форма, размер, ориентировка, цвет, насыщенность цвета (светлота), текстура (рис.1.3).

Определение Жака Бертена 6 визуальных переменных может смело применяться в любой графической визуализации. Джон Крюгер и Денис Вуд включили эти переменные в свою книгу «Создание карт: наглядное руководство по дизайну карт для ГИС» (2005 г.). В ней они расширили теорию Жака Бертена и продемонстрировали, какие из переменных эффективней отражают количественные показатели, а какие качественные в географических данных (рис.1.4).

Основными путями создания графического дизайна являются: компоновка (форма, размер, взаимное расположение объектов), выбор образов, выбор шрифта, цветовое и фактурное решение. Рассмотрим влияние разных графических переменных на процесс визуализации экологической информации и особенности её восприятия человеком.

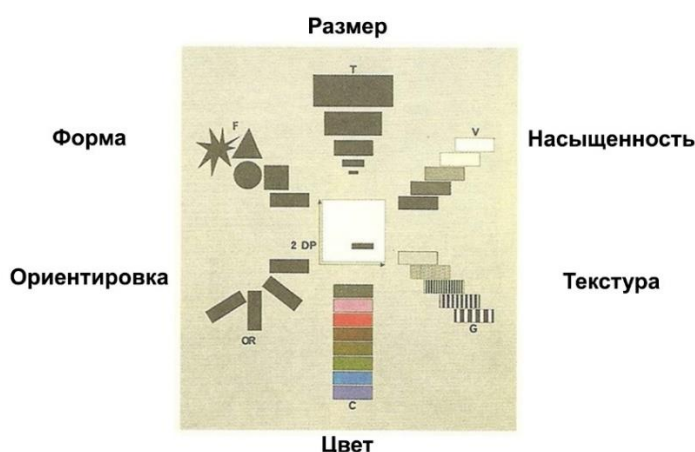


Рис.1.3. Графические переменные Жака Бертена, 1967 г.

	Точки	Линии	Области	Лучше показывает
Форма (Shape)		возможно, но непонятно	картограмма	качественные различия
Размер (Size)			картограмма	количественные различия
Цветовой тон (Color Hue)				качественные различия
Насыщенность цвета (светлота) (Color Value)				количественные различия
Интенсивность цвета (Color Intensity)				качественные различия
Текстура (Texture)				качественные и количественные различия

Рис.1.4. Графические переменные по Джону Крюгеру и Денису Вуду, 2005 г.

Кодирование информации формой. Форма (лат. forma – «внешний вид») предмета – взаимное расположение границ (контуров) предмета, объекта, а также взаимное расположение точек линии.

Известно, что время декодирования и период латентной реакции на предметное изображение минимально по сравнению с другими методами кодирования: среднее время реакции на предмет – 0,4 с, на цветное изображение – 0,9 с; время фиксации взгляда на простых геометрических фигурах – 0,18 мс, на буквах и цифрах – 0,3 мс. Таким образом, значительный объём текстовой информации может (а иногда и должен) быть сокращён за счет её перевода в графическую форму. Это позволит сократить время, необходимое для восприятия информации и упростит её анализ.

Основное значение при восприятии формы человеком имеет отношение «фигура-фон»:

фигура имеет форму, фон относительно бесформен, фигура имеет характер вещи, фон же выглядит как неоформленный материал;

фигура имеет тенденцию выступать вперед, фон – отступать назад, фон кажется непрерывно продолжающимся позади фигуры;

фигура производит большее впечатление, чем фон и легче запоминается.

Решающий момент выделения фигуры из фона имеет восприятие контура – комбинации элементарных форм (прямая линия, угол и т.д.).

При восприятии контура наиболее информативными являются точки, в которых происходит резкое изменение направления линий. Вырез в фигуре или контуре различается лучше, чем выступ. Чем сильнее контраст между фоном и фигурой, тем легче и быстрее происходит выделение фигуры. Поэтому, наиболее важную информацию следует размещать на однотонном, неброском фоне, чтобы избежать расконцентрации внимания читателя или зрителя. Так, при разработке мультимедийных презентаций на научную или образовательную тематику следует отказаться от цветных фонов (подложки фотографий или текстур) в пользу оттенков пастельных тонов или белого цвета. Это поможет выделить визуальную информацию и через её форму обратить внимание на конкретные характеристики объекта или процесса (например, особенности строения растения, тенденции изменения объёмов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух), повысит читабельность сопроводительного текста.

Размер или область (площадь), занятая какой-то конфигурацией, также может эффективно представлять значение данных. Величина столбцов в гистограмме (столбчатой диаграмме) или сегмента в круговой диаграмме может отражать как абсолютные (тыс. чел., тонны, часы, мг/м³ и т.д.), так и относительные единицы (% , баллы). Важно значение данной графической переменной и при визуализации любой пространственной информации. На картографических изображениях с помощью размера можно отразить количественные характеристики объектов и процессов (мощность

электростанций, численность сельского населения, повторяемость ветров и др.), а также реальное положение или прогнозируемое распространение природных компонентов (структура почвенного и растительного покрова, площади развития ветровой и водной эрозии, границы агроклиматических областей, ландшафтное разнообразие территории и др.).

Представление информации в виде образов. Наиболее эффективным и несущим наибольший объем информации является представление данных в виде образов или картин.

Восприятие человека устроено так, что его мозг, взаимодействуя с внешним миром, воспринимая и осмысливая поступающую информацию, настраивается на определенные образы или эталоны, которые легко, без необходимого приспособления и тренировки, воспринимаются им и требуют дополнительного кодирования.

Основными преимуществами метода образного кодирования являются:

- возможность согласования большого потока информации с пропускной способностью сенсорных анализаторов человека;
- значительное сокращение объема ненужной информации;
- существенное снижение необходимости в априорных сведениях об изучаемом объекте;
- компактность в отношении занимаемой площади;
- широкие возможности перестройки для обслуживания объектов различного назначения.

Например, вспомните знак вторичной переработки сырья – треугольник из трех стрелок, образующий петлю Мебиуса. Для того, чтобы объяснить человеку, что какой-либо продукт безопасен и может быть подвергнут переработке, а также рассказать о порядке утилизации использованного продукта необходимо как минимум десятков слов, на поиск и чтение которых уйдет определенное время. Однако с помощью образов и некоторой информации в виде цифр, эта задача существенно упрощается.

Поскольку человек – существо социальное, то наибольшее значение для него приобретают контакты с другими людьми.

По выражению лица, мимике люди мгновенно определяют эмоциональное состояние человека, но наряду с основными эмоциональными состояниями различают десятки их оттенков. Эта информативность лица передается в фотографиях, рисунках, карикатурах и т.д. При подготовке информационных и презентационных материалов по экологии, ориентированных на широкое население (брошюры, плакаты, ролики, социальная реклама и др.), такой способ визуализации также является эффективным.

1.2 Основы типографики, категории шрифтов и области их применения. Несмотря на то, что в последнее время в области визуализации информации преобладает тенденция сокращения текстовой части, совсем обойтись без неё практически невозможно. В особенности это касается сложной информации, например, научной. Текст выполняет важнейшие

функции экспликации (пояснения, расшифровки) и утверждения единого смысла передаваемой информации. Если в восприятии и дальнейшей интерпретации визуальной составляющей у разных людей иногда могут сформироваться разные (субъективные) представления, то при сопровождении изображения текстом вероятность этого резко снижается. Важность текста и его оформления при визуализации информации обуславливает необходимость изучения основ типографики. Приведём наиболее распространённые определения этого термина.

Типографика (от греч. τύπος – отпечаток + γράφω – пишу) – искусство оформления печатного текста, базирующееся на определённых, присущих конкретному языку правилах, посредством набора и вёрстки.

Типографика – искусство расположения, создания композиции из наборного материала (шрифты, наборные украшения и др.) на плоскости листа.

Типографика является одной из отраслей графического дизайна и представляет собой свод строгих правил, определяющих использование шрифтов в целях создания наиболее понятного для восприятия читателя текста. Типографический процесс включает выбор регистра алфавита, гарнитуры, комплекта и кегля шрифта, выключки и длины строк, межбуквенных, межсловных и междустрочных пробелов, а также взаимного расположения текста и иллюстраций. Рассмотрим подробнее основные термины и понятия в области типографики.

Шрифт (нем. Schrift от schreiben «писать») – графический рисунок начертаний букв и знаков, составляющих единую стилистическую и композиционную систему, набор символов определённого размера и рисунка.

Группа шрифтов разных видов и кеглей, имеющих одинаковое начертание, единый стиль и оформление, называется гарнитурой. Например, Times New Roman – это гарнитура. Times New Roman Regular, Times New Roman Italic, Times New Roman Bold – семейство шрифтов из гарнитуры Times New Roman. Times New Roman Regular – конкретный шрифт из гарнитуры Times New Roman.

Основные характеристики шрифтов:

размер (кегель) в пунктах (1 пункт равен 1/72 дюйма) – размер строчной буквы или знака по вертикали, включающий её нижние и верхние выносные элементы, пробельное расстояние снизу неё;

начертание – модификация рисунка символов гарнитуры за счет изменения толщины штрихов и их наклона. Каждому начертанию соответствует отдельный рисунок символов, поэтому число начертаний в различных гарнитурах различно. Стандартными начертаниями считают обычное (Normal), курсивное (Italic), полужирное (Bold) и полужирное курсивное (Bold-Italic);

насыщенность – отношение толщины штриха к ширине внутрибуквенного просвета: светлый, полужирный, жирный;

ширина: нормальный, узкий, широкий, шрифт фиксированной ширины;

чёткость: чёткий, размытый.

Выравнивание – атрибут форматирования текста, определяющий, каким образом слова будут размещаться вдоль строк. Для этой операции форматирования важна величина ширины полосы набора. Полосой набора называется предназначенная для размещения текста область, ограниченная параллельными линиями, между которыми по перпендикулярным им базовым линиям размещаются строки текста. Виды выравнивания текста: по левому краю, по центру, по правому краю, по ширине.

Интерлиньяж – атрибут форматирования текста, управляющий расстоянием между базовыми линиями смежных строк. Измеряется либо в абсолютных значениях (расстояние задается в пунктах), либо – в относительных (расстояние задается в процентах от кегля, которым набран текст). По умолчанию интерлиньяж устанавливается равным 100 % кегля. Это обусловлено тем, что рисунок гарнитуры предусматривает свободное пространство над символами, которое обеспечивает оптимальное с точки зрения разработчика гарнитуры межстрочное расстояние. Но в практике работы с текстами для малых кеглей это расстояние часто увеличивают (обычно до 120 %), а для больших – иногда уменьшают.

Трекинг называется регулирование размера межсловных и межсимвольных расстояний для текста в целом. В группу атрибутов трекинга входят два относительных значения: межсимвольное и межсловное расстояния. Эти значения указывают в процентах от стандартных величин, заданных при разработке гарнитуры. По умолчанию значение межсимвольного расстояния равно нулю, поскольку рисунок символов предусматривает межсимвольные интервалы.

По умолчанию значение межсловного расстояния равно 100 %. Это означает, что межсловное расстояние равно предусмотренной гарнитурой ширине пробела. Увеличение этого расстояния называется разрядкой и применяется для визуального выделения части текста.

Классификация шрифтов по назначению:

- текстовые шрифты – шрифты, предназначенные для набора сплошных текстов, наиболее консервативные в отношении формы. Они должны быть максимально привычными и незаметными, чтобы не отвлекать читателя от содержания текста;

- заголовочные и выделительные начертания – обычно часть текстовой гарнитуры; встречаются в сплошном тексте и служат для привлечения внимания к его фрагментам или заголовку. По рисунку заголовочные начертания немногим отличаются от текстовых, но предназначены для более крупных кеглей (начиная с 14 пт). К заголовочным относятся начертания более жирные, более светлые или более контрастные, чем это необходимо для набора сплошного текста;

- акцидентные («декоративные») шрифты – используются для привлечения внимания читателя, обычно в крупных кеглях (поэтому частично совпадают с понятием афишно-плакатных шрифтов).

При выборе шрифтов дизайнеры руководствуются 2 основными правилами:

1) не использовать слишком много шрифтов: в большинстве случаев достаточно 1–2 (контраст между заголовком и основным текстом);

2) помнить о читабельности: чёткость текста во многом зависит от цвета, размера, интервалов и стиля шрифта.

На правильное направление дизайна в плане типографики оказывает существенное влияние целевая аудитория, для которой осуществляется визуализация информации. Так, в научной и образовательной сфере это будет более строгий стиль и простота оформления. Обилие акцидентных шрифтов в данном случае будет неуместным. Напротив, в целях популяризации экологических идей среди населения или экологического образования детей дошкольного и младшего школьного возраста, необычные и яркие заголовки будут привлекать внимание и пробуждать определенные эмоции (формирование представления об экологии как о чём-то «нескучном», положительное отношение к вопросам охраны природы, осуждение нерационального природопользования и др.).

1.3 Базовые принципы графического дизайна. Профессиональная деятельность эколога предполагает не только выполнение практических работ в области охраны окружающей среды, но и умение презентовать результаты своей деятельности (проектов, планов, научных исследований и др.) с учётом современной оформительской стилистики. Применение базовых принципов графического дизайна обеспечит наиболее эффективное, логически обоснованное и эстетически привлекательное представление информации в визуальной форме.

К базовым принципам графического дизайна, согласно Робин Уильямс (2016 г.), относятся: контраст, повторение, выравнивание и приближённость. Рассмотрим их более подробно.

1. *Принцип приближённости* гласит: связанные друг с другом элементы должны быть плотно сгруппированы.

Когда несколько элементов находятся рядом, они превращаются в один визуальный элемент. Как и в жизни, приближённость или близость подразумевает взаимосвязь. Элементы или их группы, которые не связаны друг с другом, не должны располагаться в непосредственной близости; благодаря этому читатель мгновенно получит визуальный ориентир в плане организации и содержания страницы.

При группировке схожих элементов в один происходит несколько вещей: страница становится более организованной, читатель понимает, с чего начинать чтение сообщения, и знает, когда закончить его. Свободное пространство (область вокруг текста) тоже автоматически становится более организованным. Обычно данная операция сопровождается внесением каких-либо изменений (размер шрифта, выделение жирным, размещение текста или графики).

Идея приближенности не означает, что все элементы должны располагаться близко друг к другу; она подразумевает, что интеллектуально

связанные элементы, между которыми имеется коммуникационная взаимосвязь, должны быть визуально связанными.

Основная цель использования принципа приближенности – организация информации. Остальные принципы (контраст, повторение, выравнивание) тоже важны, однако более плотная группировка связанных элементов автоматически обеспечивает организацию. Если информация правильно организована, то вероятность того, что её прочтут и запомнят, более высока. Таким образом, при работе над проектом начинать необходимо именно с принципа приближенности. Побочным продуктом коммуникационной организации является более привлекательное свободное пространство (излюбленный элемент дизайнеров).

Чтобы достичь реализации данного принципа на практике, необходимо немного прищуриться и сосчитать, сколько визуальных элементов имеется на странице (количество раз, когда остановится ваш взгляд). Если на странице окажется более трех-пяти элементов (конечно, это будет зависеть от рассматриваемой вами работы), то необходимо подумать, какие из отдельных элементов можно сгруппировать более плотно, чтобы они превратились в один визуальный элемент.

При реализации принципа приближенности нужно избегать:

- размещения на странице слишком большого количества элементов;
- равного пространства между элементами, если только каждая группа не будет являться частью связанного подмножества;
- создания даже мимолетной путаницы насчет того, относится ли заголовок, подзаголовок, подрисовочная подпись, графика или что-то в этом роде к связанному с ними материалу;
- создания взаимосвязей между элементами, которые не подходят друг другу;
- размещения элементов в углах или в середине только потому, что там пусто.

2. Принцип выравнивания гласит: ничто не должно располагаться на странице произвольно.

Целостность является важной концепцией в дизайне. Чтобы все элементы на странице выглядели цельными, ассоциированными и взаимозависимыми, между отдельными элементами (каждым из них) должна быть визуальная связь. Принцип выравнивания придаёт странице аккуратный внешний вид, вынуждая разработчика действовать осознанно, а не просто разбросать элементы в пространстве листа.

Если элементы на странице выровнены, в результате получается более убедительно выглядящий единый элемент. Даже когда выровненные элементы отделены друг от друга, есть невидимая линия, которая их связывает как зрительно, так и мысленно. Принцип выравнивания даст читателю понять, что, хотя элементы и не располагаются близко друг к другу, они связаны.

Таким образом, основная цель использования принципа выравнивания заключается в придании странице целостности и организованности. Именно строгое выравнивание (разумеется, в сочетании с соответствующей

гарнитурой текста) зачастую обеспечивает утонченный, официальный, забавный или серьёзный внешний вид.

Для реализации принципа выравнивания на практике необходимо осознанно подходить к расположению элементов, искать на странице что-то ещё, относительно чего можно выровнять элементы, даже если два объекта будут находиться далеко друг от друга.

При реализации принципа выравнивания нужно избегать:

использования более чем одного типа выравнивания текста на странице (например, одна часть текста – по центру, а другая – по правому краю);

частого использования выравнивания по центру, за исключением случаев, когда необходимо создать сдержанную презентацию.

3. *Принцип повторения* гласит: следует повторять некоторые аспекты дизайна на протяжении всей работы.

Повторяющимся элементом может быть определённый шрифт заголовков, жирная линия, определенный маркер, цвет, формат, пространственные отношения и т.д. Это может быть всё, что читатель способен визуально идентифицировать.

Вероятнее всего, будучи студентом, а затем и магистрантом, каждый из читателей данного учебного пособия использовал повторение в своих работах. Назначая заголовкам шрифт одинакового кегля и начертания либо добавляя линейку в полудюйме от нижнего края каждой страницы, либо используя один и тот же маркер в каждом списке на протяжении проекта, создаётся повторение. Дизайнерам-новичкам зачастую необходимо развивать эту идею – превратить не бросающееся в глаза повторение в визуальный ключ, который будет связывать воедино всю картину.

Повторение можно рассматривать как последовательность. Когда читатель просматривает шестнадцатистраничную брошюру, именно повторение способствует тому, что эти шестнадцать страниц выглядят относящимися к одной и той же брошюре. Если на странице 11 не окажется повторяющихся элементов, перенесённых со страницы 7, то брошюра потеряет единство внешнего облика.

Из вышесказанного следует, что повторение визуальных элементов на всем протяжении дизайна придает работе целостность и силу, связывая воедино отдельные части. Повторение полезно в одностраничных работах и имеет критически важное значение в многостраничных документах.

Основная цель принципа повторения – обеспечить целостность и повысить визуальный интерес. Не стоит недооценивать силу визуального интереса: если работа выглядит интересно, то вероятность того, что её прочтут, высока.

Для реализации принципа повторения найдите имеющиеся последовательные элементы и превратите некоторые из них в часть графического дизайна (т.е. сделайте их более бросающимися в глаза). Далее рассмотрите возможность добавления (создания) элементов, назначение которых заключается в повторении. Избегайте чрезмерного повторения элементов (это вызывает раздражение). Осознавайте значимость контраста.

4. *Принцип контраста* гласит: разные элементы работы должны контрастировать, чтобы привлечь внимание читателя. Если два элемента не полностью одинаковы, то сделайте их совсем разными.

Контраст – один из самых эффективных способов сделать страницу визуально более интересной. Он также может использоваться для организации информации, внесения ясности в иерархию разных элементов, проведения взгляда читателя по странице и обеспечения центра внимания. Однако для того, чтобы контраст был эффективным, он должен быть сильным.

Суть контраста – избегать элементов, которые являются одинаковыми. Если элементы (шрифт, цвет, размер, толщина линии, форма, негативное пространство и т.д.) неодинаковы, то необходимо сделать их разными. Так, если на странице задействовано два неодинаковых элемента (например, две гарнитуры или две толщины линий), то нельзя делать их схожими – для эффективности контраста эти два элемента должны быть очень разными. В противном случае это будет не контрастом, а конфликтом.

Контраст можно создать разными способами. Например, сделать так, чтобы крупный шрифт контрастировал с мелким; изящный старостильный – с жирным рубленным; тонкая линия – с толстой; холодный цвет – с теплым; гладкая текстура – с грубой; горизонтальный элемент (например, длинная строка текста) – с вертикальным (например, с длинной узкой колонкой текста); строки с большим интерлиньяжем – со строками с небольшим; мелкое изображение – с крупным.

Использование принципа контраста преследует две цели, которые неразрывно связаны. Первая заключается в придании странице привлекательности (тогда вероятность того, что её прочтут, более высока). Вторая цель – поспособствовать организации информации. Читатель должен сразу понимать, как организована информация, как осуществляется логический переход от одного элемента к другому. Контрастирующие элементы не должны запутывать читателя или создавать ложный центр внимания.

Достичь контраста можно с помощью добавления шрифтов, толщины линий, цветов, форм, размеров, интервалов. К тому же это наиболее увлекательный и убедительный способ сделать дизайн интереснее. Важно действовать смело. При этом, необходимо избегать «контраста» коричневого текста с черными заголовками, применения двух или более схожих шрифтов и т.д. Если элементы не абсолютно одинаковы, то для достижения эффекта контраста, они должны различаться существенно.

Помимо описанных базовых принципов графического дизайна, существует множество других, частных. Приведём краткое описание некоторых из них (по Мэри Стрибли, «Design Elements & Principles»):

Линия. Помогает направить взгляд, расставляет акценты, создаёт ощущение движения. Посредством линий также можно передавать различные идеи: прямые линии говорят о порядке и опрятности, волнистые создают ощущение движения, а зигзаги – напряжения или возбуждения. В фотографии часто применяется техника «направляющих линий», которые, как понятно из

названия, направляют взгляд. Если дизайнеру удастся найти направляющие линии и сделать на них акцент, это может сфокусировать взгляд зрителя на конкретных деталях изображения. Использование линий – это отличный способ стилизовать иллюстрации, придать дизайну целостность и узнаваемость.

Масштаб. Направляет внимание на нужные элементы, расставляет акценты, в некоторых случаях создаёт драматизм. В самом базовом смысле, масштаб – это конкретный размер отдельных элементов. Масштаб через размер изображаемых объектов передаёт реальные их параметры и характеристики. Однако, совсем не обязательно всегда руководствоваться реализмом. Можно создавать невероятно большие или очень маленькие изображения, чтобы поразить зрителей; показать объекты в необычном ракурсе (увеличенное изображение растительной клетки, например). Масштаб задаёт последовательность обращения внимания читателя на конкретные элементы. Когда масштаб задает важность элементов – это называется иерархией.

Иерархия. Помогает пользователям ориентироваться в дизайне, с помощью масштаба, линий, цвета и др. рассказывает, насколько важен каждый элемент. Идея иерархии в дизайне предполагает следующее: сверху иерархического списка располагаются самые важные вещи (как правило, заголовки), их нужно оформить максимально заметно, чтобы они привлекали больше внимания. Следующий уровень – это второстепенные элементы (в их состав входят подзаголовки, цитаты, дополнительная информация), которые должны быть заметны на странице, но не соперничать с заголовками. И на нижней ступени иерархического списка находятся все остальные элементы дизайна, на долю которых приходится минимум визуальных эффектов: обычно это текст, менее важная информация, ссылки и т.д. Следует понимать, что иерархия – это больше, чем просто размер шрифта. У графики тоже есть своя иерархия: чем ярче и красочнее элемент, чем ближе к центру он расположен, тем выше его иерархия по отношению к более мелким, бледным или удаленным элементам.

Симметрия. Создает ощущение «спокойствия», привлекает человеческий взгляд. Учеными доказано, что человеческие существа по своей природе стремятся к симметрии. Симметричные лица, паттерны и дизайны кажутся нам более привлекательными, эффективными и красивыми. Симметрию часто используют в логотипах, чтобы добиться гармоничного и сбалансированного дизайна. Однако, существует тонкая грань между сбалансированным и «слишком симметричным» дизайном, в котором стороны выглядят как идентичные зеркальные отражения друг друга. Вместо идеального симметричного дизайна лучше использовать в работах лишь лёгкие намеки на симметрию. Яркие примеры невидимой симметрии можно встретить в дизайне печатных изданий, а именно в оформлении текстовых блоков: текст разбит на колонки, зачастую симметричные по размеру – так статья выглядит разборчивее, опрятнее и визуальнее приятнее. В этом случае симметрия переключается с описанным выше принципом выравнивания.

Баланс. У каждого элемента есть «вес». Создать баланс можно за счет масштаба и композиции. Чтобы освоить баланс, нужно видеть «вес» каждого элемента: от текстовых блоков до картинок. Также нужно учитывать цвета, размеры, формы элементов и на основании этого оценивать их «вес» относительно других деталей. Одной из разновидностей баланса является «асимметричный баланс», в котором верх/низ и право/лево не являются зеркальными отражениями друг друга. Скорее асимметричный баланс достигается «уравновешиванием» элементов за счет размера и выравнивания.

Направление. Предлагает зрителю «путь». Важным аспектом дизайна выступает «поток» внимания – то есть путь, по которому движется взгляд пользователя. Ученые исследовали природу движений человеческого взгляда и вывели несколько закономерностей. Исследования доказали, что существуют стандартные паттерны движения взгляда (в форме букв «F» и «E»), поэтому больше всего внимания пользователь уделит тому, что расположено по левому или по верхнему краю (при просмотре веб-страниц). Еще один распространенный паттерн – форма буквы «Z». Общая идея заключается в том, что глаз обычно стремительно и «рывками» движется из верхнего левого угла в правый нижний. Исходя из этого, лучше всего направлять взгляд пользователя по форме букв Z, L и Y. Однако, не стоит каждый раз на 100 % закладывать в дизайн все эти паттерны, достаточно рассматривать каждую работу в отдельности и подбирать наиболее подходящий способ направить «поток» внимания. При этом просто необходимо учитывать, что максимум внимания концентрируется в верхнем левом углу страницы, а при движении вниз оно плавно рассеивается.

1.4 История развития компьютерной графики

Развитие компьютерной графики определяется двумя факторами: потребностями потенциальных пользователей и достижениями в области аппаратного и программного обеспечения.

Можно считать, что первые системы компьютерной графики появились вместе с первыми цифровыми компьютерами. Сейчас ее рассматривают как средство, которое обеспечивает мощную взаимосвязь между человеком и компьютером, заставляя компьютер говорить с человеком на языке изображений.

Началом эры компьютерной графики можно считать декабрь 1951 года, когда в Массачусетском технологическом институте (МТИ) для системы противовоздушной обороны военно-морского флота США был разработан первый дисплей для компьютера «Вихрь» (Whirl). Изобретателем этого дисплея был Джей Форрестер, работавший инженером в МТИ.

Одним из отцов-основателей компьютерной графики считается Айвен Сазерленд, который впервые в 1962 году все в том же МТИ создал программу компьютерной графики под названием «Блокнот» (Sketchpad). Эта программа могла рисовать достаточно простые фигуры (точки, прямые, дуги окружностей), могла вращать фигуры на экране. После этой программы

некоторые крупные фирмы, такие, как General Motors, General Electric, приступили к разработкам в области компьютерной графики.

Если в 1950-х годах компьютерная графика давала возможность выводить лишь несколько десятков отрезков на экране, то к середине 60-х наступил период плодотворной работы и в промышленных приложениях компьютерной графики. Под руководством Тирбера Мофетта и Нормана Тейлора фирма Itek разработала цифровую электронную чертежную машину. В 1964 году General Motors представила свою систему автоматизированного проектирования DAC-1, разработанную совместно с IBM. К октябрю 1966 года журнал Wall Street уже публиковал статьи по компьютерной графике.

В конце 70-х в компьютерной графике произошли значительные изменения. Появилась возможность создания растровых дисплеев, имеющих множество преимуществ: вывод больших массивов данных, устойчивое, немерцающее изображение, работа с цветом и недорогие мониторы. Растровая технология в конце семидесятых стала явно доминирующей.

В 80-х годах определяющую роль сыграл выпуск компанией Apple компьютеров Macintosh. Они были для своего времени настоящей революцией. Во-первых, Macintosh серийно поставлялся с цветным монитором. Во-вторых, его операционная система обладала наглядным, визуальным интерфейсом (своего рода аналог более поздней ОС Windows). В-третьих, их мощности было достаточно для обработки графических изображений. Именно поэтому Macintosh сразу заслужил внимание множества профессиональных художников и дизайнеров, которые поменяли карандаш и кисть на мышь и клавиатуру. Рынок не заставил себя долго ждать – появилось несколько очень впечатляющих для своего времени графических редакторов.

В XXI веке средства компьютерной графики позволяют создавать реалистические изображения, не уступающие фотографическим снимкам. Создано разнообразное аппаратное и программное обеспечение для получения изображений самого различного вида и назначения – от простых чертежей до реалистических образов естественных объектов. Компьютерная графика используется практически во всех научных и инженерных дисциплинах для наглядности восприятия и передачи информации.

Совершенно очевидно, что в новом тысячелетии информационные и коммуникационные технологии будут играть важнейшую роль во всех сферах жизни человечества. В таких областях, как кинематография, издательское дело, в научных исследованиях, в образовательных учреждениях, внедрение этих технологий уже произвело поистине революционный переворот.

Области приложения компьютерной графики в настоящее время очень широки.

В промышленности используется компьютерное моделирование процессов с графическим отображением происходящего на экране.

Разработка новых автомобилей проходит на компьютере от стадии первичных эскизов внешнего вида корпуса автомобиля до рассмотрения поведения деталей автомобиля в различных дорожных условиях.

В медицине применяются компьютерные томографы, позволяющие заглянуть внутрь тела и поставить правильный диагноз.

В архитектуре широко применяются системы визуального автоматизированного проектирования (CAD – Computer Aided Design), которые позволяют разработать проект нового здания, основываясь на методах компьютерной графики.

Химики изучают сложные молекулы белков, пользуясь компьютерными средствами визуального отображения данных.

В кинематографии использование компьютерной графики стало почти необходимым делом. В мире регулярно проводятся выставки, например такие, как SIGGRAPH, картин, нарисованных с помощью компьютера. В математике развитие теории фракталов было бы невозможно без компьютеров с соответствующими средствами графического отображения данных. Средства мультимедиа привели к возможности совместного использования различных источников информации, объединяющих в себе статические и видеоизображения, текст и звук. Новейшие операционные системы работают в графическом режиме и изначально реализуют в своих функциях методы компьютерной графики.

Формально можно выделить четыре главные области применения компьютерной графики:

1. Отображение информации (визуализация). На протяжении многих столетий картографы и астрономы вычерчивали карты, чтобы представить информацию о расположении небесных тел и географических областей.

Визуализация (Rendering) – создание плоских изображений трехмерных (3D) моделей.

2. Проектирование – это процесс, в ходе которого создается прототип, прообраз необходимого объекта.

Проектирование является одной из основных стадий создания изделий и сооружений в технике и строительстве. В строительстве и технике чертежи давно представляют собой основу проектирования новых сооружений или изделий. Процесс проектирования с необходимостью является итеративным, т. е. конструктор перебирает множество вариантов с целью выбора оптимального по каким-либо параметрам. Не последнюю роль в этом играют требования заказчика, который не всегда четко представляет себе конечную цель и технические возможности. Построение предварительных макетов – достаточно долгое и дорогое дело. Сегодня существуют развитые программные средства автоматизации проектно-конструкторских работ (САПР), позволяющие быстро создавать чертежи объектов, выполнять прочностные расчеты и т. п. Они дают возможность не только изобразить проекции изделия, но и рассмотреть его в объемном виде с различных сторон. Такие средства также чрезвычайно полезны для дизайнеров интерьера, ландшафта.

3. Моделирование (modeling) – создание и представление трехмерных (3D) моделей.

Как только графические системы стали обладать достаточной производительностью для создания сложных динамических изображений, возникла идея применять их в качестве средства моделирования реальной обстановки (симулятора) на разного рода тренажерах.

Первыми такие системы освоили авиаторы. Это позволило значительно снизить стоимость обучения, гарантируя при этом его высокое качество. В телевидении, кинематографии и рекламном деле в последнее время также широко используются средства компьютерной графики.

Появилась еще одна область применения средств компьютерной графики – **формирование виртуальной реальности (VR)**. С помощью такой системы хирург может отработать методику операции, астронавт может подготовиться к выходу в открытый космос и др.

4. Пользовательский интерфейс. В последнее время визуальная парадигма стала доминирующей в сфере взаимодействия пользователя с компьютером.

Интерфейс – это совокупность средств и методов обеспечения взаимодействия между элементами системы.

Пользовательский интерфейс – элементы и компоненты программы, способные оказывать влияние на взаимодействие пользователя с программным обеспечением.

В том числе:

– средства отображения информации;

– командные режимы, язык «пользователь-интерфейс»;

– устройства и технологии ввода данных;

– диалоги между пользователем и компьютером; – обратная связь с пользователем и т. д.

Графический пользовательский интерфейс (graphical user interface, GUI) – обеспечивает возможность управления поведением вычислительной системы через визуальные элементы управления – окна, списки, кнопки, гиперссылки и т. д.

Первые операционные системы использовали способ взаимодействия через командную строку.

Взаимодействие оператора с вычислительной машиной является важным звеном вычислительного процесса при решении различных прикладных задач как научного, так и производственного плана. Визуальный метод предполагает использование различного рода окон, меню и устройств указания, таких как мышь.