*Краткий теоретический курс*

**РАБОТА С ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКОЙ**

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ

Существует два типа графической информации, визуализирующей данные:

 1. **Таблица** (отображает значения)
 2. **График** (отображает форму)

Таблицу следует применять, когда *важным является каждое значение* и в контексте повествования (лекция, презентация, беседа) требуется ссылаться на каждое приведенное значение.



**Рис. 1** *Общий вид таблицы.
(таблица состоит из категорий и их значений)*

График следует использовать, *когда у информации есть форма*,
а буквальные значения каждой точки, в общем-то, не так важны.

*Например*: сезонные проявления спроса, рост продаж в
 праздничные дни, отдельные выбивающиеся
 значения будут лучше смотреться на трафике.



**Рис. 2** *Общий вид графика
(график визуализирует тренд)*

РАСТР И ВЕКТОР

Графический контент [в том числе визуализированная числовая информация] бывает:

 1. **Растровой** (теряет качество при масштабировании)
 2. **Векторной** (качество неизменно при масштабировании)

*Растровая графика — это любое изображение, полученное современным цифровым фотоаппаратом, созданное в графическом редакторе или отсканированное.*

Оно состоит из «растра», т.е. набора точек с определенной плотностью [разрешением] (Рис. 3).



**Рис. 3** *Растр из 16 точек
(разрешение данного «изображения» — 36 точек на 1 ед.)*

*Векторная графика — это изображение, состоящая из объектов,
к которым применены свойства (заливка, толщина контура), эффекты (полупрозрачность, тень) и пр.*



**Рис. 4** *Набор векторных объектов
(у всех объектов, кроме нижнего есть контур, но нет заливки)*

Векторная графика описывается математическими уравнениями
(в частности, кривые *Безье*) и программным кодом (описывает свойства объектов и документа в общем).

Поэтому векторная графика значительно меньше растровой по размеру и занимаемой памяти на компьютере.

РАБОТА С ГРАФИКОЙ

С векторной графикой работают в векторных редакторах.
Как правило, практически любой векторный редактор умеет обрабатывать как векторную графику, так и растровую.

В связи с этим векторные редакторы также используются для верстки печатных материалов, сайтов, подготовки чертежей, карт, разверток упаковки и пр.

Чтобы векторную графику сделать доступной для большинства приложений (в том числе и офисных программ), в векторном редакторе есть функция *экспорт (горячая клавиша Ctrl + E)*.

С помощью *импорта* можно, наоборот, поместить растровое изображение в файл. Параметры импорта и экспорта, а также *пресеты* [наборы готовых настроек] используют для подготовки материалов к печати.

ВЕКТОРНЫЕ РЕДАКТОРЫ

Векторные редакторы бывают платные и бесплатные.
Популярные платные векторные редакторы:

*Adobe Illustrator*
*Adobe InDesign* (подходит для верстки многополосных изданий), *CorelDRAW* (сочетает функции Illustrator и InDesign)

Популярные бесплатные векторные редакторы:

*Vectr
InkScape
SVG Edit и пр.*

*Примечание: шрифт (каким мы его знаем
 из повседневной жизни) —
 это тоже вектор!*

Инструмент работы с вектором — *перо* . Перо примерно одинаково для всех программ на компьютере и есть в наличии практически в любом приложении (даже в *MS Word* и *MS Excel*).

Поэтому и *Photoshop*, а также *Word*, *Excel* и *PowerPoint* — это тоже фактически векторные редакторы с ограниченным функционалом (в этих программах можно только создавать векторную графику).

*Интересный факт: в качестве эксперимента был сделан дизайн
 операционной системы iOS 7 в MS Word:* youtube.com/watch?v=RZp7BvQJnU8

ЦВЕТОВЫЕ ПРОСТРАНСТВА

Всего существует разное количество цветовых пространств:
для печати, для отображения на экране, для различных форматов фотографии и пр. Самые важные цветовые пространства —
*RGB* и *CMYK* (Рис. 5).



**Рис. 5** *Цветовые пространства
RGB (слева) и CMYK (справа)*

Цветовое пространство *RGB* основано на вычитании цветов друг из друга и служит для отображения изображения на экране.

*Примечание: светодиод выключен — это черный цвет,
 включен — белый, различные сочетания
 красного синего и зеленого дают цвета.*

Цветовое пространство *CMYK* используется для печати.
Оно основано на сочетании цветов между собой в различных пропорциях, что дает разные оттенки цвета на печати.

Кроме *RGB* и *CMYK*, есть еще *Lab*, *sRGB*, полиграфический
*CMYK* с дополнительным зеленым и оранжевым каналом и пр.

КРИВЫЕ БЕЗЬЕ

В основе векторной графики лежат *кривые Безье*.
Кривые названы в честь их открывателя *Пьера БЕЗЬЕ (1910-1999)*.

*Безье* был инженером на заводе *Рено*. Его метод математического описания кривых (Рис. 6) стал особенно востребован при развитии *CAD*-приложений при проектировании сложных форм поверхностей (*например*, деталей автомобиля).

*Важно: фактически, своим открытием Безье перенес
 рисование из аналогового в цифровой мир*.



**Рис. 6** *Математическое описание кривых Безье*

Управление формой кривых происходит при помощи
*опорных точек*. Добавляя точку, вы изменяете параметр ***t***
и плавно перенаправляете ход кривой по нужной траектории.

ИНСТРУМЕНТ ПЕРО

На практике построение кривых происходит достаточно просто.
Для этого используется инструмент *перо*, о котором говорилось ранее.

В векторных и некоторых растровых (*например*, в *Фотошопе*) редакторах функционал *пера* максимально широкий (Рис. 7).



**Рис. 7** *Многообразие инструментов построения кривых
в CorelDRAW*

В большинстве офисных приложений (*Ворд*, *Эксель*) *перо* является лишь дополнением к *стандартным фигурам*, что само по себе задвигает его на второй план, а отсутствие документации мешает пользователю в полной мере разобраться с данным инструментом.

ТИПЫ ОПОРНЫХ ТОЧЕК

Векторная кривая состоит из *опорных точек*.
В зависимости от типа точки кривая может иметь различное направление и форму.

Всего существует **три типа** опорных точек:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **одинаковая** *(дает одинаково ровные части кривой с двух сторон)* |
|  | **неодинаковая** *(части с двух сторон от точки разные)* |
|  | **угловая***(позволяет «сломать» кривую Безье)* |

Инструмент *перо*  позволяет вам переводить точку из одного типа в другой, а также добавлять и удалять точки «на лету» или при редактировании кривой (Рис. 7).



 **Рис. 7** *Инструмент Перо в Фотошопе.
Alt и Ctrl позволяют добавить или изменить тип точки.*

ВНУТРЕННЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ

В основе хорошей векторной кривой лежит *внутреннее напряжение* в кривой. В рисовании это также называется *упругостью линий* (Рис 8).



**Рис. 8** *Отсутствие упругости линий
(фигура слева упругая, а справа — нет)*

Поскольку внутри векторной графики математика,
то добиться упругости можно, подбирая соответствующие значения параметров кривой Безье.

ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ КРИВЫХ

На практике добиться упругости кривых означает соблюдение следующих трех правил.

**1. Располагайте узловые точки на экстремумах,
 т.е.в крайних верхних, нижних и боковых точках кривой.**

 **Рис. 9** *Используйте минимальное количество опорных точек
в «вершинах» предполагаемой фигуры*

**2. Следите, чтобы на внешних скруглениях усы не проходили
 по телу объекта, а на внутренних — вне его. Тяните усы только
 в сторону изгиба кривой, не пересекая линию дуги.**



 **Рис. 10** *Не пересекайте линию дуги усом опорной точки,
иначе кривая потеряет упругость*

**3. Не вытягивайте ус дальше пересечения с воображаемой линией соседнего уса.**



**Рис. 11** *Не делайте усы опорных точек слишком длинными
или слишком короткими*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа в векторном редакторе не отличается от работы в других редакторах. Откройте программу, создайте новые документ.

Для работы с вебом и офисными документами — выбирайте цветовое пространство RGB, для полиграфических работ — CMYK.

В качестве референса подготовьте примерный вид требуемого изображения в блокноте или другом графическом редакторе.

Обведите рисунок и/или доработайте существующий черновик.

Экспортируйте изображение для требуемого приложения.

ПРИМЕЧАНИЕ ПО РАБОТЕ С ГРАФИКАМИ

Отличный редактор для работы с графиками —
*Origin* (www.originlab.com).

Простейший алгоритм построения графика:

1. Откройте *Origin*
2. Расширьте окно *Book 1* (по желанию, для удобства)

3. В белые ячейки вставьте значения абсцисс и ординат
 предполагаемого графика (*Origin* поддерживает копирование
 из сторонних приложений, *например*, из *MS Excel*)

4. Выделите значения абсцисс и ординат графика
 и нажмите правую кнопку мыши: *Plot → Symbol → Scatter*

5. У вас появится окно графика.
 В меню сверху выберите *Analysis → Fitting → Nonlinear Curve Fit →
 Open Dialog* (или просто нажмите горячую клавишу *Ctrl + Y*)

6. Введите параметры:

 *Settings: Function selection
 Category: Origin basic functions
 Function: Gauss*

 Нажмите *Fit*, а в выпадающем окне нажмите *No*

7. Скорректируйте график под ваши требования
 (можно добавить дополнительные оси, выбрать цвет графика,
 форму точек и пр.)

8. Экспортируйте график в нужный формат.

ПОЛЕЗНЫЕ ССЫЛКИ

bezier.method.ac
vk.com/topic-4918594\_27696136?offset=2180
bureau.ru/soviet/20210327