

2. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. – М., «Интеллект-центр», 2002. – 296 с.

3. Руденко Ю.С. О проблемах реализации компетентностного подхода в высшей школе // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 3: Педагогика. Психология. Образовательные ресурсы и технологии. 2012. № 1. С. 4-8.

The computerization of process mining material and assessment of students' knowledge: Problems and Prospects

Evgueny Borisovich Maryanchik, Professor, International project ALE

The article discusses the possibility of increasing the efficiency of the educational process using the computerization of learning material and the assessment of student knowledge. Particular attention is paid to the possibilities of using different tests, and therefore different types of questions are analyzed, the probabilistic assessment of their effectiveness is made and further recommendations are given.

Keywords: efficiency of the educational process, tests, learning material.

УДК 004.622

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ: НАГЛЯДНОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ

*Елена Степановна Могирева, канд. техн. наук, доцент кафедры
информатики и математики*

E-mail: skm_ml@list.ru,

*Международный еврейский институт экономики, финансов и права,
<http://uni21.org>*

Цель статьи: научиться извлекать из данных первоначальную полезную информацию с помощью их визуализации. Эта тема элементарна в математическом плане, но имеет большое практическое значение. Представлен обзор литературы и описание методов визуализации данных.

Ключевые слова: визуализация информации, деловая графика, вид представления данных.

В последнее время на предприятиях создается большой объем бизнес-информации. Однако чем больше собирается информации, тем становится сложнее увидеть в ней тенденции и закономерности, скрытые от поверхностного взгляда, чтобы принять на ее основе какое-либо управленческое решение. Отсюда можно сделать вывод, что сегодня аналитику мало иметь возможность собрать большие массивы рабочих данных, необходимо владеть определенными навыками работы с ними, при помощи которых их можно перевести в достаточно наглядную форму для принятия управленческого решения.



Дэвид Маккэндлесс – дизайнер в области инфографики – подразумевает четыре уровня понимания современного визуального представления данных:

уровень данных: дискретный уровень, включающий в себя числа, таблицы и т.д.;

уровень информации: подразумевает связь элементов – производятся сравнения, упорядочивается информация;

уровень знания: происходит организация информации; появляются теории, аксиомы, факты и т.д.;

уровень мудрости: подразумевает прикладные знания, то, что можно использовать для поддержки принятия решений [1].

Возникает первый вопрос: как перейти с первого уровня на второй? Например, в качестве исходных данных мы имеем некоторую числовую выборку о затратах на рекламу и полученной прибыли. Перечень этих чисел пока ни о чем вам не говорит. Необходимо понять, как устроена данная совокупность. Рассмотрим четыре набора числовых данных (рис. 1), у которых простые статистические характеристики идентичны. «Квартет» был составлен в 1973 году английским математиком Ф. Дж. Энскомбом для иллюстрации важности применения графиков для статистического анализа [2].

I		II		III		IV	
x1	y1	x2	y2	x3	y3	x4	y4
10	8,04	10	9,14	10	7,46	8	6,58
8	6,95	8	8,14	8	6,77	8	5,76
13	7,58	13	8,74	13	12,74	8	7,71
9	8,81	9	8,77	9	7,11	8	8,84
11	8,33	11	9,26	11	7,81	8	8,47
14	9,96	14	8,1	14	8,24	8	7,04
6	7,24	6	6,13	6	6,08	8	5,25
4	4,26	4	3,1	4	5,39	19	12,5
12	10,84	12	9,13	12	8,15	8	5,56
7	4,82	7	7,26	7	6,42	8	7,91
5	5,68	5	4,74	5	5,73	8	6,89

Рис. 1. «Квартет» Фрэнсиса Энскомба – наборы числовых данных

Представление данных в виде графика на рис. 2 позволяет без труда заметить принципиальную разницу: в первых двух массивах линейная и нелинейная зависимости, точки «А» – резкое отклонение, которое невозможно выявить в стандартных статистических расчетах.

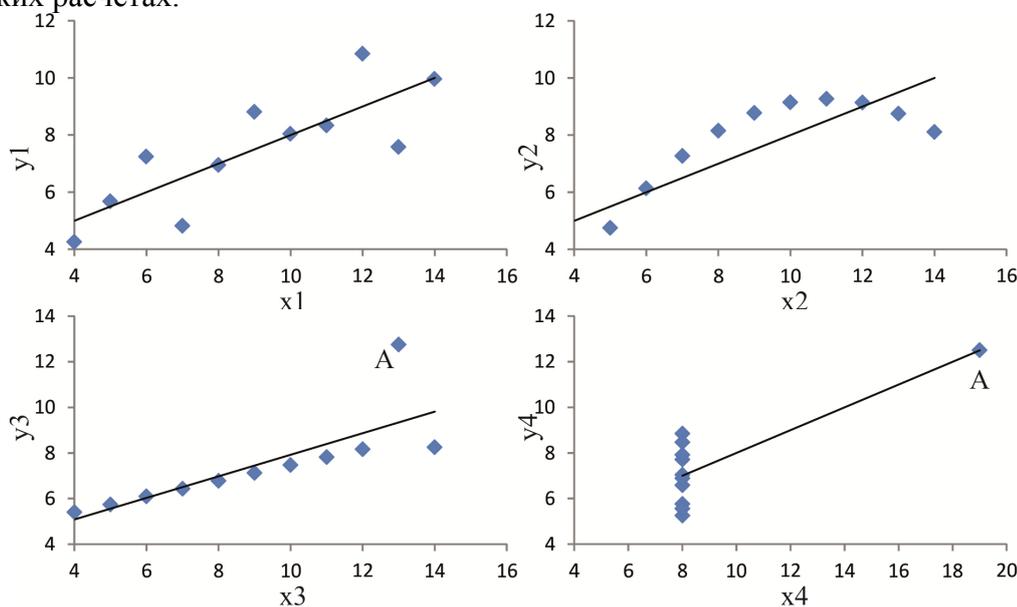


Рис. 2. «Квартет» Фрэнсиса Энскомба

Таким образом, графики отражают суть информации. Несомненно, что они могут быть более ясными и очевидными, нежели чем традиционные статистические расчеты. Какой вид представления данных выбрать: диаграмма, круговая диаграмма, график, линейчатый график и т.д.?

Для ответа на этот вопрос компания Juice Analytics разработала специальное приложение, в базе которого представлены все возможные варианты отображения информации, которые вы можете задать в специальном диалоговом окне. На основании выбранных пунктов будет представлен список подходящих графиков, которые вы можете использовать [3].

В своей работе 2007 года «Периодическая таблица методов визуализации для управления» Ralph Lengler и Martin J. Eppler систематизировали 100 методов визуализации. Периодическая таблица – это интерактивный стол. При наведении курсора мыши на ячейку «всплывают» примеры для данного метода визуализации [4]. Еще несколько ярких работ [5, 6] и много интернет-ресурсов посвящены этой теме. Но при всем многообразии сервисов остается открытым вопрос: какой тип диаграммы выбрать?

Джин Желязны в книге «Пособие по визуальным коммуникациям для руководителей» рекомендует в названии диаграммы озвучивать вашу идею и рассматривает пять основных типов сравнения (рис. 3) [7].

При *покомпонентном* сравнении рекомендуется использовать круговые диаграммы. Например, используя для представления данных две круговые диаграммы или гистограммы, нормированные на 100%, вы сделаете акцент на то, что структура продаж компаний различна. Первую известную круговую диаграмму начертил в 1801 году известный шотландский экономист William Playfair, основатель графических методов статистики. Он изобрел еще линейчатую диаграмму и гистограмму. Наиболее эффективно поместить самый большой сектор справа от двенадцатичасовой отметки, чтобы подчеркнуть его значимость и далее против часовой стрелки разместить оставшиеся сектора. Из этого правила есть исключение: если вам необходимо акцентировать внимание на каком-либо одном секторе, разместите его справа от отметки 12 часов независимо от размера остальных секторов.

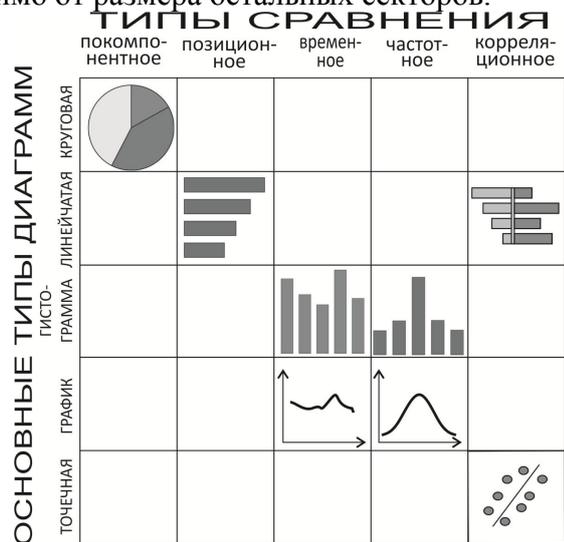


Рис. 3. Основные типы сравнения

С помощью *позиционного сравнения* можно продемонстрировать, как объекты соотносятся друг с другом, для иллюстрации рекомендуется использовать линейчатые диаграммы. Например:

- *Линейчатая диаграмма отклонений* разделяет, например, прибыльные и убыточные компании;
- *Диапазонная линейчатая диаграмма* иллюстрирует разницу (диапазон) между самым высоким и самым низким значением параметра, например, диапазон скидок;
- *Совмещенная линейчатая диаграмма* сравнивает различные аспекты

одного и того же параметра, например, без скидок и со скидками;

- *Скользкая линейчатая диаграмма* иллюстрирует соотношение двух различных компонентов, например, доли импорта и экспорта;
- *Двусторонняя линейчатая диаграмма* отражает корреляцию между двумя параметрами, например, между ростом рынка и рыночной долей;
- *Линейчатая диаграмма с накоплением* отражает вклад каждого параметра в общую сумму.

Временное сравнение – один из наиболее распространенных типов, визуализирует изменение показателей во времени с использованием графиков или гистограмм, если нужно показать лишь несколько значений. Например:

- *Гистограмма отклонений* разделяет, к примеру, годы, когда компания имела прибыль, и годы, когда она терпела убытки;
- *Диапазонная гистограмма* показывает разницу между самым высоким и самым низким значением отдельного параметра, например, колебания какого-либо показателя во время торгов на фондовом рынке;

• *Совмещенная гистограмма* отражает значения двух параметров на определенный момент времени и показывает, как изменяется соотношение между ними с течением времени. Хорошим примером может служить показатель потерь без учета и с учетом инфляции. На такой диаграмме сгруппированные столбцы можно располагать попарно вплотную друг к другу, а можно частично перекрывать один столбец другим;

• *Гистограмма с накоплением* показывает, как с течением времени меняется вклад каждого параметра в общую сумму. Примером могут служить фиксированный вклад и дополнительные выплаты, составляющие общие выплаты работнику;

• *Ступенчатая гистограмма* используется для того, чтобы продемонстрировать резкое изменение значений параметра через неравные интервалы времени, например, максимальное количество работников или коэффициент использования производственных мощностей. В таких диаграммах все столбцы необходимо располагать вплотную друг к другу.

Частотное сравнение позволяет определить, сколько объектов попадает в определенные, например, по Формуле Стерджесса, последовательные интервалы числовых значений. Гистограммы нагляднее, когда используется не больше 7–10 интервалов, в противном случае воспользуйтесь графиком.

Корреляционное сравнение показывает наличие (или отсутствие) зависимости между двумя переменными, иллюстрируется точечным или линейчатым двусторонним графиками, если формулировка вашей идеи содержит такие слова, как «возрастает при ...», «зависит от ...» и т.д. В пузырьковой точечной диаграмме присутствует третья переменная, обозначаемая разной величиной точек. К примеру, две шкалы могут отражать продажи и прибыли, а размер точек – относительный объем активов компании в отрасли.

Dr. Andrew Abela разработал классификацию для 21-го метода визуализации, но без алгоритма выбора способа представления информации [8]. Становится все более популярным такое направление, как «Инфографика», т.е. создание иллюстрированного оформления информации, дополненное графиками [9].

Таким образом, визуализация – это мощный развивающийся инструмент работы с большими массивами данных для решения аналитических задач, для наглядной подачи информации, позволяющей быстрее добиться понимания руководства, партнеров и заказчиков. Исследование показало, что необходимо визуализировать информацию, и мы могли увидеть важные взаимосвязи; затем организовывать эту информацию, чтобы она имела больше смысла, или рассказывала сюжет истории, или позволяла сфокусироваться только на важном.

Литература

1. Дэвид Маккэндлесс Инфографика. Самые интересные данные в графическом представлении. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 264 с.
2. Эдвард Тафти. Наглядное отображение количественной информации // Персональный сайт Сергея Сурганова. 2010. 7 ноября [Электронный ресурс]. URL: <http://edwardtufte.ru> (дата обращения: 01.03.2014).
3. Сайт компании Juice Analytics. [Электронный ресурс]. Дата обновления: 01.03.2014. URL: <http://www.juiceanalytics.com> (дата обращения: 01.03.2014).
4. Кулинкович Т. Периодическая таблица методов визуализации информации // Блог Тамары Кулинкович. 2011. 29 января. [Электронный ресурс]. URL: <http://t2t.livejournal.com/80001.html> (дата обращения: 01.03.2014).
5. Бесплатная настройка для построения градиентных контурных диаграмм [Электронный ресурс]. URL: <http://j-walk.com/ss/excel/files/gradcontour.htm> (дата обращения: 01.03.2014).
6. Программа CHARTrunner управление статистическими процессами. [Электронный ресурс]. Дата обновления: 01.03.2014. URL: <http://www.pqsystems.com/products/SPC/CHARTrunner/CH...nnerTrialForm.php> (дата обращения: 01.03.2014).
7. Джин Желязны. Пособие по визуальным коммуникациям для руководителей. – М.: Ин-т комплексных стратегических исследований, 2006. – 222 с.

9. *Dr. Andrew Abela*. Advanced Presentation Design. Workshop given to Microsoft's marketing organization. – Redmond, Washington. February 28. 2007.
10. Персональный сайт Юрия Ветрова // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.jvetrau.com/> (дата обращения: 01.03.2014).
11. *Фирстова Н.И.* Словесно-образная наглядность на уроках математики // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. № 1. С. 38-40
12. *Смолина Ю.А., Шипилова О.Г.* Использование проектно-исследовательского метода в преподавании математики в школе // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. № 1. С. 47-49.
13. *Москалева С.С.* Программная поддержка экспертной оценки критериев для построения когнитивной модели // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. № 1. С. 97-102.
14. *Кучуганов А.В.* Методология анализа графической информации в системах поддержки принятия решений // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. № 2. С. 112-115.

Visualization of information: evident display of quantitative information

Elena Stepanovna Mogireva, Ph.D., Assistant Professor of Informatics and Mathematics Department, International Jewish Institute of Economics, Finance and Law

The purpose of the work is to learn how to extract useful information from original data with the help of data visualization. This topic is simple from the mathematical point of view, but it has great practical value. Literature review and the description of methods of data visualization are provided.

Keywords: data visualization, business graphics, type of data presentation.

УДК 378.147

**КОММУНИКАЦИЯ КАК ИСТОЧНИК
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ В ОБУЧАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

*Сергей Фёдорович Сергеев, доктор психол. наук, профессор СПбГУ, СПбГПУ,
член научного совета РАН по методологии искусственного интеллекта,
академик РАЕН, АНУД
Тел.: (911)995-09-29, e-mail: ssfpost@mail.ru
Санкт-Петербургский государственный университет,
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
www.spbu.ru; www.spbstu.ru*

Статья посвящена методологическим и теоретическим вопросам проблемы педагогического воздействия и учебной коммуникации. Рассматриваются история вопроса, методологические, теоретические и прикладные аспекты проблемы, особенности ее решения в классической, неклассической и постнеклассической педагогике и психологии. Предложена обобщенная модель ориентирующей кооперации для объяснения процессов обучения в операционально-замкнутых системах, к которым относятся самоорганизующиеся системы человеческого сознания.

Ключевые слова: интерактивное взаимодействие, интерфейс, информационная система, обучающая коммуникация, техногенная среда.