



9. Таблица, график или гистограмма?

В данной статье рассмотрены вопросы ясного, продуктивного и объективного представления количественных данных в таблицах, гистограммах и графиках.

Научно-технические статьи, как правило, содержат много количественных данных, которые являются основными фактами, поддерживающими утверждение, главный вывод. От того, как эти данные будут представлены, их риторическое воздействие на читателей может быть усилено или ослаблено. Поэтому следует уделить особое внимание тому, насколько ясно и убедительно вы представили количественные данные, и исправить те таблицы и рисунки, которые неубедительно соединяют сообщенные факты с утверждением.

Вербальное (словесное) представление некоторых данных так же ясно, как и визуальное (зрительное), например если вы сообщаете о некоторых физико-технических свойствах отдельного материала, или приводите данные по условиям его получения, или технические характеристики агрегата и т. д.

Пример: композиты изготовлялись методом пресования при давлении 15 МПа из вяжущего следующего состава: порода:шлак = 40:60, массовая доля активатора составила 2%, формовочная влажность смеси – 12%.

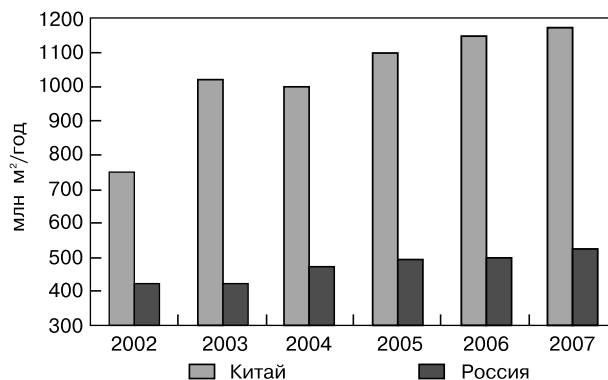
Но когда цифры более сложные и требуется их сопоставление, читатели нуждаются в более систематизированном представлении данных для того, чтобы сначала их просто понять, а затем сравнить. Ниже приведен абзац с данными, которые слишком сложны, чтобы их запомнить.

«Производство битуминозных (без учета битумной черепицы) и рулонных полимерных материалов за период 2002–2005 гг. и прогноз на 2006–2007 гг. составили, млн м²/г: 750, 1000, 960, 1060, 1100 и 1120 в Китае и 420, 420, 460, 480, 490 и 510 в России».

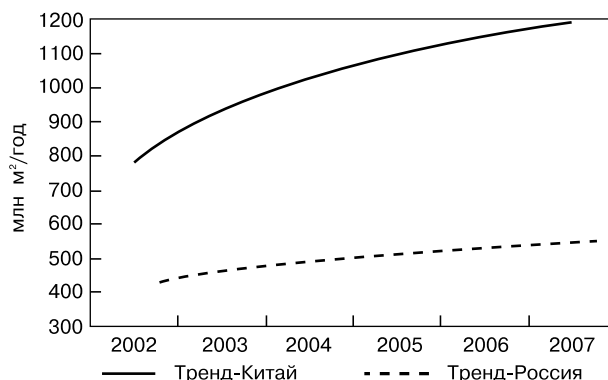
Эти цифры будут гораздо понятнее в виде таблицы, гистограммы или графика.

Страна	Производство битуминозных* и рулонных полимерных материалов, млн м ² /год					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Китай	750	1000	960	1060**	1100**	1120**
Россия	420	420	460	480	490**	510**

* Без учета битумной черепицы.
** Прогноз.



Производство битуминозных (без учета битумной черепицы) и рулонных полимерных материалов в Китае и России: 2005–2007 гг. для Китая, 2006–2007 гг. для России – прогноз.



Производство битуминозных (без учета битумной черепицы) и рулонных полимерных материалов в Китае и России: 2005–2007 гг. для Китая, 2006–2007 гг. для России – прогноз.

Читатели могут извлечь одни и те же данные из каждой из этих визуально более выразительных иллюстраций. Однако следует помнить, что каждый вид представления данных оказывает различное воздействие:

- числовая таблица воспринимается точной и объективной. Она не навязывает никакого заранее подготовленного результата. Она дает возможность сравнить цифры системно и сделать собственный вывод;
- гистограмма дает менее точную информацию (этот недостаток можно компенсировать, указав цифры над столбцами). Но она визуально быстрее сообщает суть идеи. Она помогает делать индивидуальные сравнения;
- график также дает менее точную информацию, но предлагает еще более выразительный образ «истории». Он позволяет легко увидеть тенденции.

При выборе формата визуального сообщения данных ваша задача — создать такое воздействие, которое наилучшим образом служит вашему намерению, но не вводит в заблуждение читателей. Поэтому выбирать формат визуального представления данных надо обдуманно. Выбирая между таблицами, гистограммами и графиками, надо, во-первых, стремиться ясно и точно сообщить данные; во-вторых, создать соответствующее вашим целям риторическое воздействие; и в-третьих, избежать такого описания данных, которое введет читателей в заблуждение. В последнее время, к сожалению, многие исследователи подчиняют уважение к истине своему стремлению к выразительности, к обманчивым визуальным эффектам.

Выбирая между таблицей и рисунками, пользуйтесь следующими правилами:

- выбирайте *таблицу*, если читатели скорее предпочтут точные цифры;
- выбирайте *рисунок*, если читатели заинтересованы в точных данных меньше, чем в общей идее, и вы хотите усилить идею с помощью сильного визуального образа.

Однако если у вас очень много количественных данных, которые систематизированы по различным признакам, так что ни один рисунок не сможет передать сложность, то в таком случае вам придется воспользоваться таблицей.

Правила построения таблиц:

- предварите в тексте ваши данные предложением, которое ясно говорит читателям, на что им обратить внимание;
- организуйте таблицу способом, учитывающим, как ваши данные будут использовать читатели;
- в левой части таблицы, сверху вниз, перечислите элементы, чьи цифровые данные будут перечислены в правой части;
- в верхней части, слева направо, перечислите категории данных;
- сгруппируйте и упорядочьте элементы, идущие сверху вниз в левой части и справа налево в верхней части так, чтобы то, что идет вместе концептуально, было сгруппировано вместе и визуально; представьте все в таком порядке, который поможет читателям быстро и уверенно найти то, что вы хотите, чтобы они искали;
- сравниваемые в таблице данные должны быть сопоставимы; сопоставимые данные надо приводить в одних единицах;
- проверьте достоверность включенных в таблицу данных. Для этого проверьте закономерность изменения данных в строках и графах; подведите итог, чтобы избежать случайных и неслучайных ошибок. Из наиболее часто встречаемых ошибок — это не равенство суммы компонентов состава вещества 100%;
- представьте числовые данные соответственно потребностям читателей, округлите их, чтобы исключить несущественные различия. Например, числа 293000 и 292500 могут оказаться ненужно точными. В большинстве случаев, особенно в экономических показателях, вы можете представить оба числа как 0,29 млн или 293 тыс. (Справочная книга редактора и корректора. М.: Книга. 1985. 576 с.)



Рассмотрим технику построения таблиц и те основные моменты, о которых следует помнить. Головка таблицы не должна походить на небоскреб, вполне достаточно бывает двух-трех этажей. Диагональные линейки не рекомендуются. Обычно излишней бывает графа «Номер по порядку», исключение составляют только те случаи, когда соответствующая нумерация используется в тексте. Если исходная величина повторяется во всех строках (столбцах) таблицы, соответствующую строку (столбец) устраняют, а нужные сведения дают в тексте.

Как уже говорилось ранее, если точность цифр менее важна, чем «история», которая воссоздается читателями по данным, предпочитайте рисунок.

При выборе между графиком и гистограммой руководствуйтесь общими правилами: чаще всего в виде гистограмм приводятся *статистические* данные; выбирайте график, чтобы представить *динамические* отношения — движение во времени или связь между изменяющимися величинами.

Большинство читателей сумеют увидеть тенденцию роста и в графике и в гистограмме, но график воспроизводит рост более наглядно и экономно.

Как и при построении таблиц, предварите все рисунки предложением, в котором говорится об идее ваших данных, и дайте рисункам заголовок, который подчеркивает эту идею; нанесите на оси шкалу, название отображаемых величин, единицы измерения.

Три принципа построения графиков:

- как можно меньше загромождайте рисунок; если указываете более четырех зависимых переменных, вы рискуете поставить читателей в тупик сложным изображением;
- если вы не сумеете разделить сложный график на два, тогда ясно выделите линии для каждого элемента; если возможно, подпишите линии, вместо того чтобы давать легенду, хотя эти надписи усложняют рисунок;
- при необходимости, нанесите на график точки ваших данных, обозначьте каждую точку.

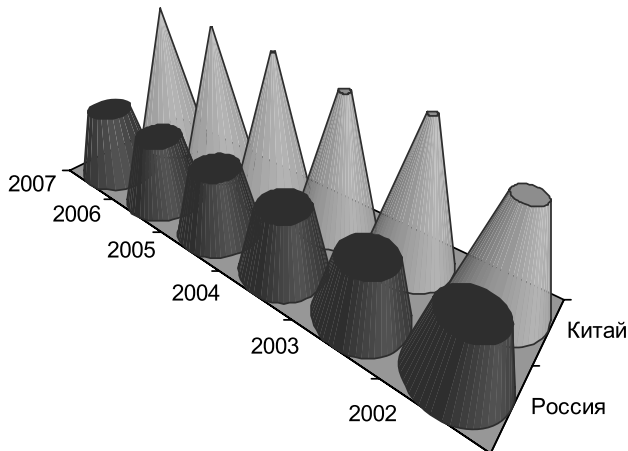
При представлении данных в виде гистограмм старайтесь группировать столбцы во взаимосвязанные наборы; не усложняйте визуальные контрасты: черный, белый и один-два оттенка серого цвета. По возможности избегайте двойной штриховки, полос и т. п. Чтобы добавить точности, можно над столбцами поставить значения, если это не загромождаст рисунок.

Старайтесь не использовать гистограмм с накоплением. Такая гистограмма может оказаться трудной для анализа, потому что она заставляет читателей делать сравнения и оценивать пропорции только на глаз. Если же этот вид гистограмм вам кажется необходимым, то организуйте сегменты в каком-то стандартном порядке снизу вверх, при этом постарайтесь разместить их по убывающей. Используйте самый темный цвет внизу, самый светлый — вверху. Проставьте числовые значения и нанесите соединительные линии. Не старайтесь включить в гистограмму настолько малые элементы, которые будут «съедены» большими элементами.

Единственное преимущество применения горизонтальной диаграммы только типографское: она позволяет разместить полное название элемента рядом со столбцом. Горизонтальные диаграммы, разделенные относительно центральной оси, не имеют и этого преимущества — они сложнее в типографском изготовлении.

Круговые диаграммы являются фаворитами газетных полос, глянцевого журналов и бизнес-отчетов, но для научных отчетов часто признаются дилетантскими. В лучшем случае они позволяют читателям увидеть примерные соотношения между несколькими элементами, которые составляют 100% некоторого целого. Их лучше использовать там, где качественное соотношение между данными важнее количественного.

Используемые в офисном пакете программы позволяют создавать изощренные графические изображения, многоцветные с включением трехмерных форм. Не делайте этого, особенно когда на графике есть всего две изменяющиеся независимые величины. В этом случае «третье измерение» несет чисто декоративную функцию и демонстрирует только ваше владение простыми программными средствами.

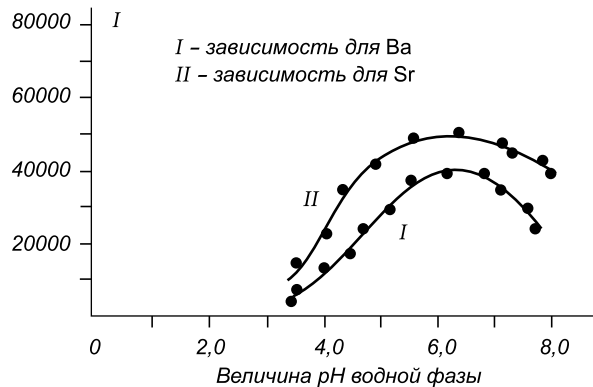


Есть еще один вид графических изображений, хуже, чем упомянутые выше нарочитые декоративные возможности, предоставляемые программным обеспечением, — это так называемая пиктограммная графика, в которой рисунок служит элементом гистограммы. Например, гистограмма с кирпичиками разного размера, иллюстрирующими уровень производства строительной керамики странами мира или бифштексами, отражающими уровень производства говядины т. п. Все это, возможно, броско, ярко и привлекательно, но читатели научно-технических статей ищут не броскости и яркости, они ищут информацию — полезную и удобно представленную.

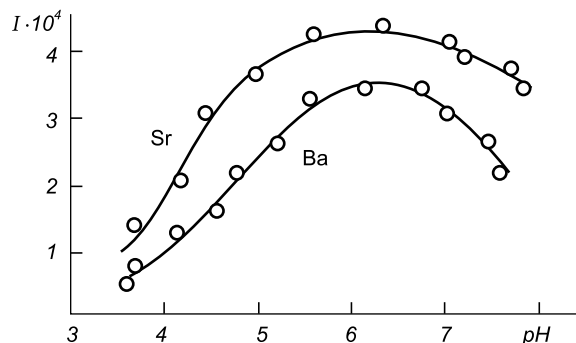
Как любой формальный прием, графическое представление данных может помочь увидеть их в новом свете, определить тенденции, открыть новые отношения, признать значимость. Очень немногие могут увидеть все это, просто взглянув на цифры. Но большинство нуждаются в визуальном представлении данных. Поэтому не думайте о графическом представлении *только* как о привлекательном способе продемонстрировать ваши данные.

Однако при этом не следует забывать, что при подготовке научно-технической статьи следует также учитывать и технические требования, предъявляемые редакцией издания к графическим материалам, направляемым для опубликования.

В статье не должно быть слишком много рисунков, обычно журналы ограничивают их количество. Так, «Доклады АН СССР», «Известия вузов. Строительство» не принимают более четырех рисунков. Чрезмерное количество рисунков не всегда является убедительной аргументацией основного утверждения. Нет смысла приводить все содержимое лабораторного журнала, проанализируйте ваши данные и выберите наиболее представительные и яркие. Ниже приведены примеры правильно и неправильно оформленных рисунков.



Неправильно оформленный рисунок



Правильно оформленный рисунок

Технические требования для иллюстративного материала, направляемого в редакцию журнала «Строительные материалы»®:

- графики, схемы, чертежи, диаграммы, логотипы и т. п. должны быть выполнены в графических редакторах: CorelDraw (версии не выше v.12), Adobe Illustrator (версии не выше CS2) и сохранены в форматах *.cdr, *.ai, *.eps соответственно. Сканирование графического материала и импорт его в перечисленные выше редакторы недопустимо;
- фотографии, коллажи и т. п. необходимо сохранять в формате *.tif, *.psd, *.jpg (качество «8 — максимальное») или *.eps (Adobe PhotoShop) с разрешением не менее 300 dpi и размером не менее 115 мм по ширине, цветовая модель CMYK или Grayscale. Весь иллюстративный материал присылается отдельно от текста статьи.

В то же время научно-технические статьи, которые не содержат иллюстративного материала, не всегда выглядят убедительными для читателей.

После того как вы определились с иллюстрациями, еще раз нелишне прочитать текст статьи и убедиться, что таблицы, гистограммы и графики, во-первых, не дублируют друг друга; во-вторых, в тексте приводится *анализ* графических данных, а не их перечисление. Это достаточно часто встречающаяся ошибка. Помните, что графическое представление данных — это подспорье в вашем мышлении, оно может помочь вам увидеть предметы в новом свете, открыть новые отношения. При подготовке графического представления данных пробуйте различные варианты, продумывайте не только их риторическое воздействие, но и сохранение объективности представления, необходимой точности.

В следующей статье будут рассмотрены вопросы ясности изложения — вопросы стиля.