

## Лекция 4

### Цитаты

Если вам нужно включить в текст цитату, пример, предупреждение и т. п., то удобно воспользоваться окружением `quote`. Это окружение набирает текст, отодвинутый от краев (полиграфист сказал бы: «втянутый»). Пример:

Каждый сознательный гражданин должен понимать, что

весьма небезопасно содержать экзотических животных в городской квартире.

Поэтому подумайте, прежде чем покупать на рынке крокодила.

Каждый сознательный гражданин должен понимать, что

```
\begin{quote}
весьма небезопасно содержать
экзотических животных
в городской квартире.
\end{quote}
```

Поэтому подумайте, прежде чем покупать на рынке крокодила.

### Центрирование, выравнивание текста по краю

Для этих целей используются окружения `center` (для центрирования), а также `flushleft` и `flushright` (для выравнивания по левому и правому краю соответственно).

левый  
марш

```
\begin{flushleft}
левый\\
марш
\end{flushleft}
```

наше дело  
правое

```
\begin{flushright}
наше дело\\
правое
\end{flushright}
```

а вот мы позиционируемся  
в центристской части  
политического спектра

```
\begin{center}
а вот мы позиционируемся\\
в центристской части\\
политического спектра
\end{center}
```

Обозначения  $\tan$ ,  $\arctan$  и т. д. — не что иное, как принятые в англоязычной литературе обозначения для тангенса, арктангенса и т. д. В отечественной литературе, однако же, принято обозначать  $\operatorname{tg}$ ,  $\operatorname{ctg}$  и т. д. Так как в стандартном комплекте TEX'а или LATEX'а команд для этого нет, их приходится, при необходимости, определять самому. Это просто: надо подключить пакет `amsmath`, после чего добавить в преамбулу такую строчку:

```
\DeclareMathOperator{\tg}{tg}
```

В первом аргументе команды `\DeclareMathOperator` ставится придуманное вами имя команды (незанятое, естественно), во втором — то, что вы хотите получить на печати. Содержимое второго аргумента будет обработано, как математическая формула, но при этом символы `-` (дефис), `*` и `'` будут иметь такое же значение, как в обычном тексте (это удобно, если вы хотите, чтобы имя вашего нового оператора включало тот же дефис). Разумеется,

`\DeclareMathOperator` должно следовать в преамбуле документа после

`\usepackage{amsmath}`. Если не подключать `amsmath`, то собственную функцию типа синуса определить также можно. Для этого достаточно написать в преамбуле документа

```
\newcommand{\tg}{\mathop{\mathrm{tg}}}\nolimits}
```

После этого команда `\tg` будет создавать в математической формуле запись  $\operatorname{tg}$  с правильными пробелами вокруг нее. Другие команды такого типа определяются аналогично, надо только вместо `tg` написать то название функции (скажем, `arctg`), которое должно появиться на печати. В частности, так приходится делать, чтобы определить команды `\Re` и `\Im` для обозначения вещественной и мнимой части комплексного числа; в LATEX'е такие команды есть,

но на печати они не дают Re и Im. При этом, поскольку обозначения `\Re` и `\Im` уже заняты, приходится говорить `\renewcommand` вместо `\newcommand`:

```
\renewcommand{\Im}{\mathop{\mathrm{Im}}\nolimits}
```

Даже при подключенном пакете `amsmath` команда `\DeclareMathOperator` в этом месте не сработает, т. к. уже существующие команды она не переопределяет.

Еще один символ, который принято набирать прямым шрифтом, — это символ `mod`, используемый в записи «сравнений по модулю». Обычно он употребляется не сам по себе, а в сочетании со знаком `_` (см. пример ниже); в этом случае для записи сравнения удобна команда `\pmod`, которой пользуются так:

Легко видеть, что $23^{1993} \equiv 1 \pmod{11}$ .	Легко видеть, что $\$23^{1993}\equiv 1\pmod{11}\$.$
--	---

Обратите внимание, что скобки вокруг `mod 11` получаются автоматически; правая часть сравнения — весь текст, заключенный между `\equiv` и `\pmod`.

## Автоматическая генерация ссылок

Система LATEX предоставляет возможность организовать ссылки на отдельные страницы или разделы документа таким образом, чтобы программа сама определяла номера страниц или разделов в этих ссылках. Объясним это на примере.

Представим себе, что вам нужно сослаться на какое-то место в вашем тексте. Проще всего было бы указать страницу, на которой это место находится, написав «... как мы уже отмечали на с. 99» или что-то в этом роде, но как угадать, на какую страницу печатного текста попадет это место? Вместо того, чтобы гадать, можно сделать следующее:

- пометить то место, на которое вы хотите сослаться в дальнейшем (или предшествующем) тексте;
- в том месте текста, где вы хотите поместить ссылку, поставить команду-ссылку на вашу метку.

Конкретно это реализуется так. Помечается любое место текста с помощью команды `\label`. Эта команда имеет один обязательный аргумент (помещаемый, стало быть, в фигурных скобках) — «метку». В качестве метки можно использовать любую последовательность букв и цифр (не содержащую пробелов). Например, эта команда может иметь вид

```
\label{wash}
```

Ссылка на страницу, на которой расположена метка, производится с помощью команды `\pageref`. У нее также один обязательный аргумент — та самая метка, на которую вы хотите сослаться. Пример:

Обязательно мойте руки перед едой, чтобы не заболеть.

Как известно (см. с. 99), руки надо мыть.

Обязательно мойте  
руки\label{wash} перед  
едой, чтобы не заболеть.

Как известно (см.  
с.\pageref{wash}),  
руки надо мыть.

Обратите внимание, что мы поставили команду `\label` рядом с ключевым словом «руки» без пробела, чтобы гарантировать, что будет помечена именно та страница, на которую попало это слово. В этом примере мы использовали еще значок `~` («неразрывный пробел»), чтобы при печати сокращение «с» попало на ту же строку, что и номер страницы.

После того как вы впервые вставите в свой файл команды `\label` и `\pageref`, при трансляции вы получите сообщение о том, что ваша ссылка не определена, а на печати или при просмотре увидите на месте своих ссылок вопросительные знаки. Дело в том, что в этот момент LATEX еще не знает значения ваших меток: он только

записывает информацию о них в специальный файл (с тем же именем, что у обрабатываемого файла, и расширением aux); при следующем запуске он прочтет эту информацию и подставит ссылки. Если в промежутке между двумя запусками в файл были внесены изменения, это может привести к сдвигу нумерации страниц. Если такие изменения действительно произошли, LATEX сообщит вам об этом и попросит запустить программу еще раз, чтобы получить корректные ссылки. (На практике иногда нужно и больше запусков программы LATEX — если в книге есть оглавление, предметный указатель и др.)

Если вы после двух запусков подряд получите сообщение о неопределенной ссылке, значит, в исходном тексте присутствует ошибка (вероятнее всего, опечатка в аргументе команды \pageref; возможно, вы забыли включить в текст команду \label).

На место, помеченное с помощью команды \label, можно сослаться с помощью команды \ref, а не \pageref — тогда на печати получится не номер страницы, а номер раздела документа, в котором находится метка, или номер рисунка, или номер элемента в нумерованном перечне и т. п. — пометить с возможностью ссылки можно почти любой элемент документа.

$$\left\{ \begin{array}{rcl} x^2 + y^2 & = & 7 \\ x + y & = & 3. \end{array} \right.$$

```


$$\left\{ \begin{array}{rcl} x^2 + y^2 & = & 7 \\ x + y & = & 3. \end{array} \right.$$


```

$$2 \times 3 = 6$$

$$2 + 3 = 5$$

```

\begin{eqnarray}
2\times3&=&6\\
2+3&=&5\label{silly}
\end{eqnarray}
На с.~\pageref{silly}
приведено глупое
уравнение~\ref{silly}.

```

На с. 85 приведено глупое уравнение 9.

## Сноски

Чтобы сделать сноску к какому-то месту в тексте, достаточно использовать команду `\footnote` с одним обязательным аргументом — текстом сноски. В стандартных классах ЛАТ<sub>Э</sub>X’а сноски<sup>9</sup> нумеруются подряд на

## ПРИМЕРЫ

сноски`\footnote{Вроде этой.}` нумеруются ...

обязательным`\footnote[2003]{Вот какой ... }`

---

<sup>9</sup>Вроде этой.

<sup>2003</sup>Вот какой интересный номер!

## Перечни

Для печати перечней используются окружения `itemize` (для простейших перечней), `enumerate` (для нумерованных перечней) и `description` (для перечней, в которых каждый пункт имеет заголовок — например, словарных статей или иных описаний). В любом случае элементы перечня вводятся командой `\item` (иногда — с необязательным аргументом). Разберем последовательно, как работают указанные окружения.

**Простейшие перечни (`itemize`).** Каждый элемент перечня вводится командой `\item` без аргумента.

- На печати каждый элемент перечня снабжается темным кружочком («горох» на жаргоне полиграфистов).
- Перечни могут быть вложенными друг в друга:
  - максимальная глубина вложенности равна 4;
  - отступы и символы перед элементами выбираются автоматически.
- На втором уровне элементы перечня отмечаются полужирными короткими тире, на третьем — звездочками, на четвертом — точками.
- При попытке вложить пять таких окружений ЛАТ<sub>Э</sub>X выдаст сообщение об ошибке.

## ПРИМЕРЫ

```
\begin{itemize}
\item На печати каждый...
\item Перечни могут быть
вложенными друг в друга:
  \begin{itemize}
    \item максимальная глубина вложенности равна 4;
    \item отступы и символы перед элементами
          выбираются автоматически.
  \end{itemize}
\item На втором уровне элементы...
\item При попытке вложить...
\end{itemize}
```

• Этот элемент перечня помечен стандартно.	<pre>\begin{itemize} \item Этот элемент перечня помечен стандартно.</pre>
A Здесь мы сами задали заголовков.	<pre>\item[\sffamily A] Здесь мы сами задали заголовок.</pre>
999 Здесь тоже.	<pre>\item[999] Здесь тоже. \end{itemize}</pre>



**Нумерованные перечни (`enumerate`).** В таких перечнях каждый элемент также вводится командой `\item` без аргумента, но на печати он будет отмечен не значком, а номером (эти номера создаются ЛАТ<sub>E</sub>X'ом автоматически; если вы переставите какие-то элементы перечня, что-то добавите или удалите, нумерация автоматически изменится).

1. В окружении `enumerate` элементы списка нумеруются цифрами или буквами.
2. Нумерация производится автоматически.
3. Перечни могут быть вложенными друг в друга:
  - (a) максимальная глубина вложенности равна 4;
  - (b) отступы и обозначения для элементов выбираются автоматически.
4. На втором уровне элементы обозначаются строчными буквами, на третьем — римскими цифрами, на четвертом — прописными буквами.
5. При попытке вложить пять таких окружений ЛАТ<sub>E</sub>X выдаст сообщение об ошибке.

## ПРИМЕРЫ

```
\begin{enumerate}
\item В окружении \texttt{enumerate}...
\item Нумерация производится автоматически.
\item Перечни могут быть вложенными друг в друга:
  \begin{enumerate}
    \item максимальная глубина вложенности равна 4;
    \item отступы и обозначения для элементов...
  \end{enumerate}
\item На втором уровне элементы обозначаются...
\item При попытке вложить пять таких окружений...
\end{enumerate}
```



1. Переходите улицу только на зеленый свет.	<code>\begin{enumerate}</code> <code>\item Переходите улицу только на зеленый свет.</code>
2. Стоящий трамвай обходить можно, а автобус — нет.	<code>\item \label{tram}</code> Стоящий трамвай обходить можно, а автобус --- нет.
Согласно правилу 2, сформулированному на с. 134, обходить стоящий автобус нельзя.	<code>\end{enumerate}</code> Согласно правилу~\ref{tram}, сформулированному на с.~\pageref{tram}, обходить стоящий автобус нельзя.
Летом можно собирать различные ягоды:	Летом можно собирать различные ягоды:
<b>черника:</b> темно-синие, очень вкусные, хороши в свежем виде, варенье тоже получается хорошее;	<code>\begin{description}</code> <code>\item[черника:]</code> темно-синие, очень вкусные, хороши в свежем виде, варенье тоже получается хорошее;
<b>голубика:</b> синие, более водянистые, чем черника, и не такие вкусные;	<code>\item[голубика:]</code> синие, более водянистые, чем черника, и не такие вкусные;
<b>брусника:</b> ярко-красные, из них получается очень вкусное варенье.	<code>\item[брусника:]</code> ярко-красные, из них получается очень вкусное варенье. <code>\end{description}</code>

## Переносы в формулах

При необходимости TEX может перенести часть внутритекстовой формулы на другую строчку. Такие переносы возможны после знаков «бинарных отношений», наподобие знака равенства или «бинарных операций», наподобие знаков сложения или умножения, причем последний знак в строке, вопреки российской традиции, не дублируется в начале следующей. Чтобы избежать этих переносов, можно воспользоваться тем обстоятельством, что TEX не разрывает при переносе часть формулы, заключенную в фигурные скобки. В частности, можно

заклучить в фигурные скобки всю формулу, в которой произошел нежелательный перенос, от открывающего ее знака доллара до закрывающего: после этого можно быть уверенным, что переноса этой формулы ни при каких обстоятельствах не произойдет.

Вышеописанный способ борьбы с неудачными переносами в формулах имеет один недостаток: при этом затрудняется верстка абзацев и возрастает вероятность появления неприятных сообщений «Overfull \hbox»

Более гибкий способ борьбы с переносами в формулах — записать в преамбуле файла строку

**`\binoppenalty=10000`** и/или строку **`\relpenalty=10000`**

Первая из этих строк запретит все разрывы строк после знаков бинарных операций, а вторая — после знаков бинарных отношений, и при этом помех верстке абзаца будет меньше, чем при заключении всей формулы в фигурные скобки.

Для любознательных поясним, что `\binoppenalty` и `\relpenalty` — параметры (TEX’овские), значением которых может быть целое число. Эти параметры определяют степень нежелательности разрыва строки после символов бинарной операции и бинарного отношения соответственно (чем больше значение соответствующего параметра, тем менее желателен разрыв строки). По умолчанию значение `\binoppenalty` равно 700, а значение `\relpenalty` равно 500. Можно присвоить им в преамбуле б’ольшие значения, тогда вероятность разрывов уменьшится. Значение 10000 означает абсолютный запрет.

Выключные формулы, в отличие от внутритекстовых, TEX никогда не переносит. Если выключная формула не помещается в строку, то при трансляции вы получите сообщение «Overfull \hbox», и вам придется разбить формулу на строки вручную.

## Правильный набор практического задания

$$\begin{aligned}
 &1 + 2 + 3 + 4 + \dots \\
 &\quad + 46 + 47 + 48 + \dots \\
 &\quad + 99 + 100 = 5050 \quad (2)
 \end{aligned}$$

```

\begin{multline}
1+2+3+4+\ldots\\
+46+47+48+\ldots\\
+99+100=5050
\end{multline}

```

$$2 \times 2 = 4 \quad (3)$$

$$9 \times 9 = 81 \quad (4)$$

```

\begin{gather}
2\times 2=4\\
9\times 9=81
\end{gather}

```

$$\begin{aligned}
 1999 &= 1000 + 900 + \\
 &\quad + 90 + 9 \quad (5)
 \end{aligned}$$

```

\begin{equation}
\begin{split}
1999&=1000+900+{}\\
&+90+9
\end{split}
\end{equation}

```

$$\begin{aligned}
 7 \times 9 &= 63 & 63 : 9 &= 7 & (6) \\
 9 \times 10 &= 90 & 90 : 10 &= 9 & (7)
 \end{aligned}$$

```

\begin{align}
7\times 9&=63 & 63:9&=7\\
9\times 10&=90 & 90:10&=9
\end{align}

```

$$\begin{aligned}
 3 \cdot 5 + 7 \cdot 5 &= (3 + 7) \cdot 5 & \text{(ясно)} \\
 &= 50 & \text{(очевидно)}
 \end{aligned}$$

```

\begin{align*}
3\cdot 5+7\cdot 5&=(3+7)\\
&\cdot 5 \quad \&\text{(ясно)}\\
&=50\&\text{(очевидно)}
\end{align*}

```

$$\begin{aligned}
 3 \cdot 5 + 7 \cdot 5 &= (3 + 7) \cdot 5 & \text{(ясно)} \\
 &= 50 & \text{(очевидно),} \\
 \text{откуда} \\
 15 + 35 &= 50
 \end{aligned}$$

```

\begin{align*}
3\cdot 5+7\cdot 5&=(3+7)\\
&\cdot 5 \quad \&\text{(ясно)}\\
&=50\&\text{(очевидно),}\\
\intertext{откуда}
15+35 &=50
\end{align*}

```

$$\left\{ \begin{array}{l} x^2 + y^2 = 7 \\ x + y = 3. \end{array} \right.$$

```

$$
\left\{
\begin{aligned}
&x^2+y^2=7\\
&x+y = 3.
\end{aligned}
\right.
$$

```

$$|x| = \begin{cases} x, & \text{если } x > 0; \\ 0, & \text{если } x = 0; \\ -x, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

```

$$
|x|=\begin{cases}
x,&\text{если } \$x>0\$;\\
0,&\text{если } \$x=0\$;\\
-x,&\text{если } \$x<0\$;
\end{cases}
$$

```

$$\left\{ \begin{array}{lcl} x^2 + y^2 & = & 7 \\ x + y & = & 3. \end{array} \right.$$

```

$$
\left\{
\begin{array}{rcl}
&x^2+y^2=&7\\
&x+y &= &3.
\end{array}
\right.
$$

```

$$\begin{array}{lcl} 2 \times 3 & = & 6 \\ 2 + 3 & = & 5 \end{array} \quad \begin{array}{l} (8) \\ (9) \end{array}$$

```

\begin{eqnarray}
2\times3=&6\\
2+3=&5\label{silly}
\end{eqnarray}
На с.~\pageref{silly}
приведено глупое
уравнение~\ref{silly}.

```

На с. 85 приведено глупое уравнение 9.

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$$

$$\sqrt{576} = 24 \quad (10)$$

```

\begin{eqnarray}
\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2}dx &= & \sqrt{\pi}\nonumber\\
\sqrt{576} &= & 24
\end{eqnarray}

```