

Лекция 9. Теоремы, таблицы и перечни

Теоремы

Для набора теорем, лемм, утверждений и т.п. можно использовать окружения, определяемые командой `\newtheorem`. Ее простейший вид:

```
\newtheorem{имя_окружения}{заголовок}
```

Например:

```
\newtheorem{theorem}{Теорема}  
\newtheorem{lemma}{Лемма}  
\newtheorem{proposition}{Предложение}
```

Эти команды помещают в преамбуле.

В тексте документа указываем:

```
\begin{lemma} \label{lem1}  
.....  
\end{lemma}
```

Теоремы (продолжение)

С каждым таким окружением связан свой счетчик. Текст теоремы печатается курсивом. Например:

```
\begin{theorem}\label{t1}  
Здесь помещаем текст теоремы.  
\end{theorem}
```

```
\begin{theorem}[Коши] \label{t2}  
Здесь помещаем текст теоремы Коши.  
\end{theorem}
```

Теорема 1 *Здесь помещаем текст теоремы.*

Теорема 2 (Коши) *Здесь помещаем текст теоремы Коши.*

дает

Теоремы (продолжение)

Можно ссылаться:

Из теоремы~\ref{t1} следует ...

Можно подчинить счетчик теорем счетчику раздела. Например:

```
\newtheorem{theorem}{Теорема}[section]
```

Тогда получим двойную или тройную нумерацию: **Теорема 3.2.1**

Пакет amsthm. Доказательство

Подключим

```
\usepackage{amsthm}
```

Пакет подключается **после** пакета amsmath! Используем окружение proof:

```
\begin{proof}
  Текст доказательства.
\end{proof}
```

В русском варианте получаем:

Доказательство. Текст доказательства.

□

В некоторых классах надо явно ставить: \qed (квадратик)

Пакет amsthm. Настройка теорем

Используем схему (в преамбуле):

```
\newtheoremstyle{mytheorem}{p1}...{p8} // настройки
\theoremstyle{mytheorem}
\newtheorem{theorem}{Теорема}
```

В настройках указываем 8 пар скобок с параметрами p1–p8. Если скобки пустые, берутся значения по умолчанию.

Можно отключить счетчик:

```
\newtheorem*{note}{Примечание}
```

Параметры настройки теорем

- p1 Отступ сверху теоремы. Например, {2mm}.
- p2 Отступ снизу теоремы.
- p3 Шрифт текста теоремы. Например, {\itshape}. По умолчанию — прямой, обычный.
- p4 Отступ перед заголовком. Например, {\parindent}. По умолчанию отсутствует.
- p5 Шрифт заголовка теоремы. Например, {\bfseries}. По умолчанию — прямой, обычный.
- p6 Разделитель после заголовка. Например, {.} или {:}. По умолчанию отсутствует.
- p7 Пробел после заголовка. Например, {2mm} или {\newline}. По умолчанию отсутствует.
- p8 Дополнительная спецификация. Например, примечание к теореме в квадратных скобках {\thmname{#1}\thmnumber{ #2} [\thmnote{#3}]}

Подстрочные примечания

Команды

```
Текст\footnote{Текст примечания}  
Еще текст\footnote[10]{Еще текст примечания}  
Опять текст\footnote{Опять текст примечания}
```

Дают:

Текст¹
Еще текст¹⁰
Опять текст²

При использовании `\footnote{...}` увеличивается счетчик `footnote`. В случае `\footnote[n]{...}` (n — целое положительное), счетчик не используется.

Подстрочные примечания (продолжение)

В классах `article` и `proc` нумерация сносок сплошная во всем документе. В классах `book` и `report` счетчик `footnote` подчинен счетчику `chapter`.

Таблицы

В \LaTeX есть несколько окружений, которые позволяют строить таблицы. Разберем наиболее популярное из них — окружение `tabular`.

Это окружение используется для таблиц, которые целиком помещаются на одну страницу. Окружение не вызывает переход на новую строку, об этом нужно позаботиться дополнительно, например, начав новый абзац.

Окружение выглядит следующим образом:

```
\begin{tabular}{преамбула таблицы}  
таблица  
\end{tabular}
```

Элементы разных столбцов отделяются символами `&`, строки отделяются командами `\\` или `\\[длина]`.

Таблицы (продолжение)

Например:

```
\begin{tabular}{lll}  
1. & & Альтшуллер\\  
2. & & Дудченко\\  
3. & & Ивакин  
\end{tabular}
```

дает выровненные столбцы:

1. Альтшуллер
2. Дудченко
3. Ивакин

¹Текст примечания

¹⁰Еще текст примечания

²Опять текст примечания

Таблицы (продолжение)

В преамбуле для каждой колонки таблицы нужно указать способ ее выравнивания. В простейшем случае указываем буквы:

- l — выравнивание по левому краю,
- r — выравнивание по правому краю,
- c — выравнивание по центру.

Столбцы и строки можно отделять линейками. При этом вертикальные линейки ставятся в преамбуле, для горизонтальных линеек служит команда `\hline`.

Таблицы (продолжение)

Например:

```
\begin{tabular}{|c|l|}  
\hline  
1. & Альтшуллер\\  
\hline  
2. & Дудченко\\  
\hline  
3. & Ивакин\\  
\hline  
\end{tabular}
```

дает

№	Фамилия
1.	Альтшуллер
2.	Дудченко
3.	Ивакин

Таблицы (продолжение)

Другой пример графления:

k	Simulated T (RS)	Simulated T (ZOH)
2	—	1.21
3	1.38	0.71
4	0.98	0.51
5	0.77	0.40
10	0.38	0.20

Таблицы (продолжение)

Два символа `||` дадут двойную вертикальную линейку.

В описанном простейшем случае предполагается, что строка текста целиком помещается в строке таблицы, ширина столбца при этом определяется по длине строки.

Часто возникает необходимость поместить в колонку таблицы целый абзац, в котором разбиение на строки и переносы определяются автоматически. Для этого в преамбуле в качестве описания столбца нужно указать:

`p{ширина столбца}`

Таблицы (продолжение)

Например,

```
\begin{tabular}{|c|p{30mm}|p{40mm}|}  
\hline  
1 & длинный текст & длинный текст\\  
\hline  
2 & длинный текст & длинный текст\\  
\hline  
\end{tabular}
```

Строки абзаца выравниваются по левому краю. Поскольку столбцы достаточно узкие, иногда TEX разбивает текст на строки не очень красиво. Чтобы запретить разбиение подстроки используют команду `\mbox{текст}`. Для принудительного разрыва строки абзаца используют команду `\tabularnewline`.

Таблицы (продолжение)

Иногда возникает необходимость сделать надписи, охватывающие несколько колонок таблицы. Например:

Научные работы				
п/п	Наименование работы	Выходные данные	Объем	Соавторы
1	Необходимые условия устойчивости в целом дифференциальных систем с гистерезисной правой частью (статья)	В сб.: Проблемы современной теории периодических движений, Ижевск, 1981, вып.5	6 с.	Г.А.Львов
2	Исследование форм 4-й степени с целью построения функций Ляпунова для систем с гистерезисными нелинейностями (статья)	Деп. ВИНТИ от 20/X-1982, № 5218-82 Деп.	10 с.	

Таблицы (продолжение)

В этом случае используется команда

```
\multicolumn{число колонок}{преамбула}{текст}
```

В данном случае:

```
\multicolumn{5}{|c|}{Научные работы}
```

Таблицы (продолжение)

Команда

```
\cline{i-j}
```

проводит горизонтальную линию сквозь колонки с номерами от i до j . Например, нужно набрать таблицу:

Год	Товар	Цена	
		Мин.	Макс.
2003	Хлеб	9	12
2003	Мобильный телефон	1800	15000

Таблицы (продолжение)

Делаем это так:

```
\begin{tabular}{|c|p{65mm}|c|c|}
\hline
Год & \multicolumn{1}{|c|}{Товар}
& \multicolumn{2}{|c|}{Цена}\\
\cline{3-4}
& & Мин. & Макс.\\
\hline
2003 & Хлеб & 9 & 12\\
\hline
2003 & Мобильный телефон & 1800 & 15000\\
\hline
\end{tabular}
```

Таблицы (продолжение)

Иногда нужно объединить несколько ячеек по вертикали. Например, в предыдущем примере надписи «Год» и «Товар» можно центрировать по вертикали.

В этом случае подключаем пакет `multirow` и используем команду:

```
\multirow{число ячеек}{ширина}{текст}
```

Первый параметр — число объединяемых ячеек (по вертикали), второй — ширина столбца. Например:

```
\multirow{3}{5cm}{Текст}
```

Если ширина столбца определяется автоматически, пишем

```
\multirow{3}{*}{Текст}
```

Таблицы (продолжение)

Изменим начало таблицы:

```
\hline
\multirow{2}{*}{Год}
& \multicolumn{1}{|c|}{\multirow{2}{*}{Товар}}
& \multicolumn{2}{|c|}{Цена}\\
\cline{3-4}
\end{tabular}
```

Год	Товар	Цена	
		Мин.	Макс.
2003	Хлеб	9	12
2003	Мобильный телефон	1800	15000

Таблицы (продолжение)

Для использования более сложных приемов графления можно подключить пакет `agga`.

Для длинных таблиц, которые простираются на несколько страниц, используют пакет `longtable` и окружение `longtable`.

Для цветных таблиц используют окружение `colortable`.

Плавающие таблицы

При использовании таблиц часто возникают проблемы с вертикальным расположением текста. Обычно TeX не разрывает таблицу (кроме длинных таблиц — `longtable`). Если таблица не помещается на странице, она переносится на следующую страницу целиком. В результате внизу страницы может остаться много свободного места. Такие полупустые страницы в печатных документах недопустимы.

Та же проблема обычно возникает с рисунками, особенно, если их много.

Выходом из положения является использование плавающих таблиц и рисунков. Они описываются с помощью окружений `table` и `figure` соответственно.

Плавающие таблицы (продолжение)

Плавающие объекты располагаются в тексте не там, где они описаны, а там, где это не приводит к нарушению правил верстки страницы. Например, вверху страницы, на следующей странице, в конце статьи и пр.

Поэтому плавающий объект обязательно должен быть снабжен заголовком: либо надписью вверху, либо подписью внизу, с указанием номера таблицы или рисунка. В тексте должна присутствовать ссылка на плавающий объект (команда `\ref`).

Заголовок определяется командой `\caption`. В русской традиции таблицы обычно подписываются снизу, а рисунки — сверху. Поэтому `\caption` обычно помещают до таблицы и после рисунка.

При оформлении следует придерживаться единства стиля: либо все таблицы нумеруются, либо все не нумеруются.

Плавающие таблицы (продолжение)

Схема оформления плавающей таблицы примерно такая:

```
\begin{table}[спецификатор]
\caption{заголовок}\label{метка таблицы}
\centering
\begin{tabular}{преамбула}
.....
\end{tabular}
\end{table}
```

Плавающие таблицы (продолжение)

Если спецификатор не указан `[t]` (`top`) таблица «всплывает» в начало текущей страницы.

Спецификатор `[h]` (`here`) закрепляет таблицу там, где она описана. Таковую таблицу имеет смысл использовать ради надписей и ссылок.

Спецификатор [b] (bottom) помещает таблицу ниже текущего текста. При этом она может уплыть достаточно далеко.

Спецификатор [p] допускает создание отдельных страниц, состоящих только из плавающих объектов.

Указание нескольких спецификаторов устанавливает приоритеты. По умолчанию используется спецификатор [tbp].

Плавающие таблицы (продолжение)

Окружения `table*`, `figure*` используются при двухколоночной печати, когда таблица или рисунок размещаются в двух колонках.

Заголовок сопровождается словами «Таблица n» и прижимается вправо. Если указать `\caption{}` больше ничего напечатано не будет.

После номера LaTeX ставит двоеточие. В русском языке положена точка. Эта проблема решается так:

```
\usepackage{caption}
\captionsetup[table]{labelsep=period}
```

Плавающие таблицы (продолжение)

```
\begin{table}
\caption{Пример таблицы}\label{tab1}
\begin{tabular}{|c|p{65mm}|c|c|}
\hline
Год & \multicolumn{1}{|c|}{Товар}
& \multicolumn{2}{|c|}{Цена}\\
\cline{3-4}
& & Мин. & Макс.\\
\hline
2003 & Хлеб & 9 & 12\\
\hline
2003 & Мобильный телефон & 1800 & 15000\\
\hline
\end{tabular}
\end{table}
```

Плавающие таблицы (продолжение)

Получаем:

Таблица 1: Пример таблицы			
Год	Товар	Цена	
		Мин.	Макс.
2003	Хлеб	9	12
2003	Мобильный телефон	1800	15000

Как видно из таблицы~\ref{tab1} ...

Перечни

Перечень содержит несколько пунктов, каждый из которых вводится командой `\item`.

L^AT_EX имеет три окружения для печати перечней:

- `itemize` — простой,
- `enumerate` — нумерованный,
- `description` — с заголовком.

Простые перечни (`itemize`)

В простейшем случае такой перечень имеет вид:

```
\begin{itemize}
\item Пункт 1.
\item Пункт 2.
\item Пункт 3.
\end{itemize}
```

Начало пункта выделяется кружком:

- Пункт 1.
- Пункт 2.
- Пункт 3.

Вложенные простые перечни

Перечени можно вкладывать друг в друга. Допускается три уровня вложений.

- Пункт 1.
 - Пункт 1.1.
 - * Пункт 1.1.1.
 - * Пункт 1.1.2.
 - Пункт 1.1.1.1.
 - Пункт 1.1.1.2.
 - Пункт 1.1.1.3.
 - * Пункт 1.1.3.
 - Пункт 1.2.
 - Пункт 1.3.
- Пункт 2.

Простые перечни (продолжение)

Команда `\item` может иметь короткий заголовок, который помещается в квадратные скобки. Например:

```
\begin{itemize}
\item[A.] Пункт 1.
\item[B.] Пункт 2.
```

```
\item[C.] Пункт 3.  
\end{itemize}
```

дает

А. Пункт 1.

В. Пункт 2.

С. Пункт 3.

Длинный заголовок выедет в левое поле.

Нумерованные перечни (`enumerate`)

Перечень первого уровня нумеруется арабскими числами, второго уровня — строчными буквами в скобках, третьего уровня — римскими цифрами, четвертого уровня — прописными буквами.

1. Пункт 1.

(a) Пункт 1.1.

i. Пункт 1.1.1.

А. Пункт 1.1.1.1.

В. Пункт 1.1.1.2.

С. Пункт 1.1.1.3.

ii. Пункт 1.1.2.

iii. Пункт 1.1.3.

(b) Пункт 1.2.

(c) Пункт 1.3.

2. Пункт 2.

Перечни с заголовками (`description`)

В этом случае в качестве аргумента `\item` указывается заголовок, он печатается полужирным шрифтом. Заголовок в этом случае может быть длинным. Например:

Заголовок А. Пункт 1.

Заголовок В. Пункт 2.

Заголовок С. Пункт 3.

Вложения перечней допустимо, но заголовки не отличаются друг от друга (только делаются отступы).