

Совместное использование \LaTeX и Markdown

Дмитрий Старушко

3 ноября 2020 г.

Содержание

1	Введение	2
1.1	Markdown – за...	2
1.2	...и против	3
1.3	Ближе к делу	3
2	Пакет <i>markdown</i>	5
2.1	Быстрый старт	5
2.2	Базовые возможности	7
2.2.1	Заголовки	7
2.2.2	Маркированные списки	7
2.2.3	Нумерованные списки	8
2.2.4	Цитаты	8
2.2.5	Выделение фрагментов текста	9
2.2.6	Форматированный плоский текст (код)	9
2.2.7	Горизонтальная черта	9
2.2.8	Изображения	9
2.3	Расширения	10
2.3.1	Форматированный плоский текст (код)	10
2.3.2	Вставки кода	10
2.3.3	Сноски	11
2.3.4	Определения	11
2.3.5	Библиография и цитирование	12
2.3.6	Таблицы	12
2.4	Гибридный режим	13
2.4.1	Ограничения гибридного режима	13
2.4.2	Примеры использования гибридного режима	13
2.4.3	Формулы	13
2.4.4	Комплексный пример	14
3	Итоги	16
3.1	Стоит ли игра свеч?	16
3.2	На чём ездит директор «АвтоВАЗа»?	17
3.3	Программное обеспечение	18

1 Введение

*Уж как трудно решиться, так просто
рассказать нельзя, как трудно! Если бы губы
Никанора Ивановича да приставить к носу
Ивана Кузьмича, да взять сколько-нибудь
развязности, какая у Балтазара Балтазарыча,
да, пожалуй, прибавить к этому еще
дородности Ивана Павловича — я бы тогда
тотчас же решилась.*

Н. В. Гоголь, «Женитьба»

И¹TeX в представлении не нуждается. Если я попытаюсь, помимо констатации того, что И¹TeX – это «наиболее популярный набор макрорасширений (или макропакет) системы компьютерной вёрстки TeX, который облегчает набор сложных документов»[8], хотя бы коротко описать его возможности и преимущества, сделать это *коротко* всё равно не получится. Поэтому, учитывая, что за годы своего развития И¹TeX стал де-факто стандартным средством для подготовки сложных и наукоёмких публикаций и молчаливо предполагая, что читатель знаком с этим замечательным инструментом¹, я попытаюсь вкратце описать второго героя этой статьи.

Появившись в 2004 году в качестве «облегчённого языка разметки, созданного с целью обозначения форматирования в простом тексте, с максимальным сохранением его читаемости человеком, и пригодного для машинного преобразования в языки для продвинутых публикаций (HTML, Rich Text и других)»[9], **Markdown** к настоящему времени уверенно занял нишу несложного и удобного средства допечатной подготовки текстов. Выстояв в конкурентной схватке с монстрами отрасли, он обзавёлся поддержкой себя в большинстве популярных текстовых редакторов, целым списком специализированных редакторов², предназначенных исключительно для **Markdown**; ему посвящены десятки, если не сотни, статей различной степени восторженности (см., например, [3],[13],[12]), множество видеороликов на Youtube, и т.д., и т.п.

1.1 Markdown – за...

В чём же причины столь успешного старта и продвижения **Markdown**? Не претендуя на полноту раскрытия вопроса, я всё же попытаюсь назвать некоторые из них:

- **Markdown** прост. Нет, даже не так: он *ошеломляюще* прост! Описание базового синтаксиса **Markdown** вполне уместится на листе печатного текста формата А4. С примерами. Крупным шрифтом. Через полтора интервала³. Освоить его можно за несколько минут, и это не преувеличение.
- Из предыдущего пункта вытекает следующий: порог вхождения для **Markdown** не просто низок – я бы сказал, что он утоплен в пол. **Markdown** почти интуитивен: если попросить человека, совершенно не знакомого с какой бы то ни было разметкой вообще, набрать плоским текстом⁴, скажем, список дел на завтра, скорее всего, в итоге получится валидная **Markdown** - разметка.
- **Markdown** читаем. Читаемен? Читабелен? Короче говоря, **Markdown** - разметка неплохо читается в исходном виде, не вызывая ощущения прогулки по зарослям в джунглях Амазонки без фонарика и мачете безлунной ночью, чем, увы, не могут похвастаться более продвинутые аналоги.
- **Markdown** практически в полной мере реализует идею *разделения представления и содержания*

¹Если, паче чаяния, это все же не так, то [4] содержит неплохое введение в тему

²Tuora, Caret, GhostWriter, ReText, Ulysses... Это только малая часть!

³Насчёт крупного шрифта и интервалов я, возможно, погорячился, но не слишком.

⁴К сожалению, я не смог придумать ничего лучшего, чем прямая калька с термина *plain text*.

(см.[11]), причём сам он концентрируется почти исключительно на содержании текста, оперируя понятиями «заголовок», «абзац», «список», «цитата» и делегируя заботу о визуальном представлении этих сущностей более продвинутому инструментарию. Поэтому, говоря выше о «конкурентной схватке с монстрами», я несколько искажил действительность: на самом деле **Markdown** пребывает с ними в состоянии симбиотического сосуществования, предоставляя удобный полуфабрикат для дальнейшей обработки и разделяя плоды их успехов.

- Вследствие вышеизложенного, **Markdown** *вынуждает* пишущего сосредоточиться на содержании и структуре текста и не волноваться раньше времени по поводу его оформления.
- Исходный текст с разметкой **Markdown** можно с равным успехом⁵ создавать и править в любом текстовом редакторе, работающем под практически любой ОС; можно проделывать то же самое в онлайн-редакторе, можно воспользоваться вашим любимым смартфоном, можно... (*Придумайте свой способ, он наверняка работает!*)

1.2 ...и против

Как и всегда, закончив панегирик **Markdown**'у, пора переходить к разбору его недостатков. А их, к сожалению, больше, чем хотелось бы, хотя почти все они являются прямым следствием его достоинств:

- Простых решений сложных задач не бывает! Простота синтаксиса и сравнительно небольшой ассортимент элементов разметки делают **Markdown** самодостаточным только для довольно простых текстов⁶. Сверстать титульный лист диплома, подготовить бланк грамоты или поздравительного письма, оформить обложку книги – всё это задачи не для **Markdown**, хотя с *текстом* той же книги он справится на «отлично».
- Стремление разработчиков **Markdown** не захламлять разметку и добиться её высокой «читабельности» привело к тому, что пробелы и переносы строк являются неотъемлемой частью синтаксиса **Markdown**, что требует от пользователя дополнительного внимания и потенциально чревато труднообнаруживаемыми ошибками разметки.
- Лаконичность и скромность **Markdown** (назовём это так!) в плане возможностей разметки вызвали у ряда разработчиков непреодолимое желание расширить функционал **Markdown** путём введения в его синтаксис дополнительных средств для определения новых сущностей вроде таблиц, сносок, эмодзи и т.д. Конечно же, это не могло не привести к появлению ряда диалектов, не вполне совместимых между собой. Стоит упомянуть, например, GFM [2] или Pandoc's Markdown [7]. Предоставляя порой действительно полезные и нужные расширения, подобные диалекты самим фактом своего появления приводят к фрагментации пользовательской базы **Markdown** и, в отсутствие стандартизации новинок, в конечном счёте скорее вредят развитию проекта в целом.

Я вполне осознанно не буду описывать синтаксис **Markdown** здесь. Заинтересованный читатель может ознакомиться с ним, например, по отличной статье [12]; вряд ли я смогу добавить к ней что-то существенное. Тем более, что вступительная часть несколько затянулась, и пора бы уже плавно переходить к предмету этой статьи, вынесенному в её название.

1.3 Ближе к делу

Можно составить целый список эпитетов, характеризующих процесс подготовки публикаций в **TeX**, но пункта «простой и интуитивно понятный» там точно не встретится. Увы, за широчайшие возможности **TeX**

⁵На самом деле, всё же нет, некоторые из равных вариантов равнее остальных: специализированные редакторы **Markdown**, как правило, удобнее и функциональнее.

⁶Подчеркну, что речь здесь идёт о чистом и не замутнённом дополнительными возможностями **Markdown**.

приходится платить довольно сложным, многословным и не слишком читаемым синтаксисом исходных файлов.

Поэтому идея совместно с \LaTeX использовать **Markdown** для подготовки тех частей документа, для которых его возможностей вполне достаточно, практически очевидна. Как правило, сценарий процесса таков:

1. Тексты форматируются в соответствии с требованиями **Markdown**.
2. С помощью утилит вроде `rاندos` [10] файлы с **Markdown** - разметкой преобразуются в файлы \LaTeX .
3. Далее подготовка документа осуществляется с использованием средств \LaTeX .

Подобный процесс описан, например, в [14]⁷ или в [5] и особым удобством не отличается. Однако \LaTeX не был бы \LaTeX 'ом, не предложи он куда более удобное и простое решение, доступное практически «из коробки»! Итак, встречайте:

⁷Как часть цепочки преобразования кода R в \LaTeX

2 Пакет *markdown*

В стандартной поставке \LaTeX присутствует пакет *markdown*⁸, предназначенный для преобразования и рендеринга документов **Markdown** «на лету» компилятором \LaTeX 'а [1]. Проще говоря, он позволяет включать в исходные тексты \LaTeX файлы с **Markdown** - разметкой – почти точно так же, как это делает команда `\input` в составных документах \LaTeX , но дополнительно транслируя **Markdown** - разметку в соответствующие конструкции \LaTeX .

2.1 Быстрый старт

Проще всего, не откладывая дела в долгий ящик, пояснить сказанное на примере. Итак, допустим имеется исходный **Markdown** - файл `text.md` следующего содержания⁹:

Листинг 1: `text.md`

```
1 Она сложила руки на коленях, словно отвечала урок, и начала. Но голос её зазвучал как-то странно, будто кто-
  о-то другой хрипло произносил за неё совсем другие слова:
2
3 _Как дорожит своим хвостом_
4 Малютка крокодил! _--_
5 Урчит и вьётся над песком_
6 Прилежно пенит Нил! _
7 Как он умело шевелит_
8 Опрятным коготком! _--_
9 Как рыбок он благодарит, _
10 Глотая целиком! _
11
12 -- Слова совсем не те! _-- сказала бедная Алиса, и глаза у неё снова наполнились слезами. _-- Значит, я всё-
   таки Мейбл!
```

Далее я создам файл \LaTeX , содержащий минимально необходимую преамбулу и загрузку исходника **Markdown**. Он будет называться `sample.tex`, располагаться на диске в одной директории с файлом `text.md` и выглядеть примерно так:

Листинг 2: `sample.tex`

```
1 \documentclass[14pt,a5paper]{extarticle}% шрифт 14 пунктов, формат страницы А5
2 \usepackage[utf8]{inputenc}% необходимо для кириллицы
3 \usepackage[T2A]{fontenc}% необходимо для кириллицы
4 \usepackage[russian]{babel}% необходимо для кириллицы
5 \usepackage{parskip}% вертикальный отступ между абзацами
6 \usepackage{gentium}% шрифт Gentium вместо стандартного Computer Modern
7 \usepackage{markdown}% подключается пакет markdown
8 \sloppy
9
10 \begin{document}
11   \markdownInput{text.md}% включение файла с markdown-разметкой
12   \footnote{Льюис Кэррол, "<Алиса в стране чудес">}% сноска
13 \end{document}
```

Я добавил сноску, чтобы продемонстрировать, что результат трансляции разметки **Markdown** бесшовно сопрягается с остальным текстом документа. В результате сборки `sample.tex` будет получен файл `sample.pdf`, приведенный на рис. 1 (стр. 6).

Впечатляет? Только что **Markdown** - разметка была включена в документ \LaTeX без использования сторонних утилит, без излишних телодвижений и в полном соответствии с заветами¹⁰ старины Альберта – просто,

⁸Поскольку и язык разметки, и пакет называются одинаково, то, говоря о языке разметки, я буду упоминать его как **Markdown**, а о пакете – как *markdown*.

⁹Так как пробелы являются неотъемлемой частью синтаксиса **Markdown**, в листингах здесь и далее они будут показаны явно как «_»; при этом в исходных файлах **Markdown** набираются, конечно же, обычные «невидимые» пробелы. Разрывы строк при форматировании листингов будут показаны стрелками.

¹⁰«Делай просто, насколько возможно, но не проще этого.» – А. Эйнштейн [15]

Она сложила руки на коленях, словно отвечала урок, и начала. Но голос её зазвучал как-то странно, будто кто-то другой хрипло произносил за неё совсем другие слова:

*Как дорожит своим хвостом
Малютка крокодил! –
Урчит и вьётся над песком
Прилежно пенит Нил!
Как он умело шевелит
Опрятным коготком! –
Как рыбок он благодарит,
Глотая целиком!*

– Слова совсем не те! – сказала бедная Алиса, и глаза у неё снова наполнились слезами. – Значит, я всё-таки Мейбл! ¹

¹Льюис Кэррол, «Алиса в стране чудес»

Рис. 1: Результат сборки sample.tex

просто насколько возможно, но, конечно, не проще этого.

Обсудить плюсы и минусы такого подхода я хочу позднее, а пока я собираюсь продемонстрировать на примерах его возможности. Я начну с базовых возможностей пакета *markdown*, затем рассмотрю наиболее интересные расширения и закончу коротким обзором гибридного режима трансляции. За полной (и весьма качественной!) документацией *markdown* я рекомендую обратиться к [6], хотя приведенные примеры вполне можно использовать как шпаргалку при подготовке собственных документов.

2.2 Базовые возможности

В этом разделе будут рассмотрены возможности *markdown* с настройками по умолчанию, т.е. подключённого в преамбуле документа \LaTeX так, как было показано в листинге 2:

```
\usepackage{markdown}
```

При этом транслируется только базовый синтаксис **Markdown**; расширения не задействуются и транслируются в итоговый документ как обычный текст. Специальные символы \LaTeX при этом экранируются для корректного отображения. Например, вставить таким образом таблицу в стиле RNR Markdown¹¹ не получится – вы увидите причудливую смесь из содержимого ячеек и символов - разделителей.

Далее приведены примеры трансляции разметки **Markdown** пакетом *markdown*: в левой колонке приведены листинги исходного кода **Markdown**, а в правой – результаты трансляции.

2.2.1 Заголовки

Заголовки **Markdown** транслируются, в зависимости от класса документа \LaTeX , в главы, разделы, подразделы или именованные параграфы. По умолчанию только три первых уровня заголовков участвуют в нумерации единиц секционирования документа и включаются в оглавление \LaTeX .

Пакет *markdown* корректно обрабатывает как заголовки, маркированные октоторпами «#», так и выделяемые подчёркиванием знаками равенства «=» или дефисами «-».

¹¹см. 2.3.6 на стр. 12.

Листинг 3: sample-headers.md

```
1 # Заголовок 1 уровня
2 ## Заголовок 2 уровня
3 ### Заголовок 3 уровня
4 #### Заголовок 4 уровня
5 ##### Заголовок 5 уровня
6 ##### Заголовок 6 уровня
7 Заголовок 1 уровня
8 =====
9 Заголовок 2 уровня
10 -----
```

3 Заголовок 1 уровня

3.1 Заголовок 2 уровня

3.1.1 Заголовок 3 уровня

Заголовок 4 уровня

Заголовок 5 уровня

Заголовок 6 уровня

4 Заголовок 1 уровня

4.1 Заголовок 2 уровня

2.2.2 Маркированные списки

Маркированные списки транслируются в окружение *itemize*; *markdown* корректно обрабатывает все допу-

стимые маркеры списков. Списки, конечно же, могут быть вложенными.

Листинг 4: sample-mlist.md

```
1 +_Элемент_списка_1
2 _*_Вложенный_1A
3 _*_Вложенный_1Aa
4 _*_Вложенный_1Ab
5 _*_Вложенный_1B
6 _*_Вложенный_1Ba
7 +_Элемент_списка_2
8 +_Элемент_списка_3
```

- Элемент списка 1
 - Вложенный 1A
 - * Вложенный 1Aa
 - * Вложенный 1Ab
 - Вложенный 1B
 - * Вложенный 1Ba
- Элемент списка 2
- Элемент списка 3

2.2.3 Нумерованные списки

Нумерованные списки транслируются в окружение `enumerate`:

Листинг 5: sample-elists.md

```
1 1._Элемент_списка_1
2 _*_Вложенный_1A
3 _*_Вложенный_1B
4 _*_Вложенный_1Ba
5 1._Элемент_списка_2
6 _*_Вложенный_2A
7 _*_Вложенный_2B
8 _*_Вложенный_2Ba
9 1._Элемент_списка_3
```

1. Элемент списка 1
 - Вложенный 1A
 - Вложенный 1B
 - Вложенный 1Ba
2. Элемент списка 2
 1. Вложенный 2A
 2. Вложенный 2B
 1. Вложенный 2Ba
3. Элемент списка 3

2.2.4 Цитаты

Цитаты великих тоже будут оформлены вполне пристойно (при трансляции генерируется окружение `quotation`). Вложенные цитаты, списки и т.д. – допускаются.

Листинг 6: sample-quotes.md

```
1 ####_Простая_цитата:
2
3 >_Десять_негритят_отправились_обедать,
4 >_Один_поперхнулся, _их_осталось_девять.
5
6 ####_Цитата_в_цитате:
7
8 >_Девять_негритят, _поев, _клевали_носом,
9 >_Один_не_смог_проснуться, _их_осталось_восемь.
10 >_>_Восемь_негритят_в_Девон_ушли_потом,
11 >_Один_не_возвратился, _остались_всемером.
12
13 ####_Список_в_цитате:
14
15 >_Семь_негритят_дрова_рубили_вместе,
16 >_Зарубил_один_себя_и_осталось_шесть_их.
```

Простая цитата:

Десять негритят отправились обедать,
Один поперхнулся, их осталось девять.

Цитата в цитате:

Девять негритят, поев, клевали носом,
Один не смог проснуться, их осталось во-
семь.

Восемь негритят в Девон ушли
потом, Один не возвратился,
остались всемером.

Список в цитате:

- Семь негритят дрова рубили вме-
сте,
- Зарубил один себя — и осталось
шесть их.

2.2.5 Выделение фрагментов текста

Выделение фрагментов текста жирным шрифтом и\или курсивом транслируется в \LaTeX без каких-либо проблем, однако использовать для этого в **Markdown** - разметке подчёрк «`_`» *не рекомендуется* по причинам, описанным ниже в разделе 2.4.1 (стр. 13).

Листинг 7: sample-emph.md

```
1 Обычный шрифт, *курсив*, *полужирный*, ***полужирный курсив***.
```

Обычный шрифт, *курсив*, **полужирный**, ***полужирный курсив***.

2.2.6 Форматированный плоский текст (код)

Синтаксис **Markdown** для включения текста «как есть», с сохранением пробелов, спецсимволов и т.д., применяющийся обычно для демонстрации блоков исходного кода и разметки моноширинным шрифтом, я бы назвал не слишком удачным, но он существует и транслируется *markdown*’ом вполне корректно:

Листинг 8: sample-code.md

```
1 > Шесть **негритят** пошли на пасеку гулять,  
2 > Одного *ужалил шмель*, их осталось пять.
```

> Шесть ****негритят**** пошли на пасеку гулять,
> Одного ***ужалил шмель***, их осталось пять.

2.2.7 Горизонтальная черта

При необходимости можно разделить части текста горизонтальной линией:

Листинг 9: sample-hrule.md

```
1 - Пять негритят судейство учинили,  
2  
3 ***  
4  
5 - Засудили одного, осталось их четыре.
```

- Пять негритят судейство учинили,
-
- Засудили одного, осталось их четыре.

2.2.8 Изображения

В процессе трансляции изображения включаются в окружение `figure` и становятся плавающими (а заодно и пронумерованными). Их расположение относительно текста может не соответствовать исходной разметке **Markdown**, это нужно учитывать при подготовке текста:

Листинг 10: sample-img.md

```
1 <<Лена>> - название стандартного тестового изображения,  
   широко используемого в научных работах для  
   проверки и иллюстрации алгоритмов обработки  
   изображений.  
2  
3 ![lena](lena.png "Неувядающая классика")  
4  
5 Тестовое изображение представляет собой оцифрованный  
   портрет шведской модели Лены Сёдерберг, который  
   в свою очередь является фрагментом разворота  
   из журнала Playboy за ноябрь 1972 года.
```



Рис. 2: Неувядающая классика

«Лена» – название стандартного тестового изображения, широко используемого в научных работах для проверки и иллюстрации алгоритмов обработки изображений.

Тестовое изображение представляет собой оцифрованный портрет шведской модели Лены Сёдерберг, который в свою очередь является фрагментом разворота из журнала Playboy за ноябрь 1972 года.

2.3 Расширения

Помимо поддержки базовых возможностей **Markdown**, в *markdown* реализован ряд расширений его синтаксиса. К чести разработчиков пакета, нужно заметить, что они старались вводить собственные расширения только в крайних случаях, используя в основном уже предложенные решения из распространённых диалектов **Markdown**, когда таковые их устраивали. Кроме того, *markdown* позволяет указать, какие именно расширения необходимо использовать, при подключении пакета. В отсутствие стандартизации расширений это позволяет достаточно гибко настраивать процесс трансляции в зависимости от того, какой именно версии **Markdown** - разметка используется.

Настройка осуществляется стандартным для **TeX** способом, с помощью указания опций пакета:

```
\usepackage[<список опций>]{markdown}
```

2.3.1 Форматированный плоский текст (код)

Так как базовый синтаксис включения кода не слишком удобен, в то время как **Markdown** довольно широко применяется именно для подобных задач, в *markdown* реализовано расширение `fenced code`:

Описание: Код обрамляется последовательностями из трёх или более тильд «~» или обратных апострофов «'»; можно указать также тип кода – HTML, Pascal, Python и т.д., в последнем случае при трансляции задействуется пакет `listings`.

Происхождение: CommonMark

Опция включения: `fencedCode=true`

Листинг 11: sample-ex-code.md

```
1  ‘ ‘
2  > Четыре негритёнка пошли купаться в море,
3  > Один попался на приманку, их осталось трое.
4  ‘ ‘
5
6  ~~~ HTML
7  <p>Трое негритят в зверинце оказались, </p>
8  <p>Одного схватил медведь, и вдвоем остались. </p>
9  >
10 ~~~
```

> Четыре **негритёнка** пошли купаться в море,
> Один попался на **приманку**, их осталось трое.

```
1 <p>Трое негритят в зверинце оказались, </p>
2 <p>Одного схватил медведь, и вдвоем остались. </p>
>
```

2.3.2 Вставки кода

Расширение `code spans` позволяет помещать код внутрь текста.

Описание: Код в тексте обрамляется обратными апострофами «'».

Происхождение: GFM

Опция включения: `codeSpans=true`¹²

¹²Это значение по умолчанию

Листинг 12: sample-ex-codespans.md

```
1 Команда \section{<name>} начинает новый раздел документа
```

Команда `\section{<name>}` начинает новый раздел документа.

```

1 документа.
2
3 Нужно учитывать, что «'» должен быть обрамлён сдвоенным символом «'».

```

Нужно учитывать, что текст, содержащий символ «'» должен быть обрамлён сдвоенным символом «'».

2.3.3 Сноски

Расширения footnotes и inline footnotes позволяют формировать сноски.

Описание: Расширение footnotes позволяет вставлять сноски в виде [^{<метка>}]; в тексте должен присутствовать абзац вида [^{<метка>}]: <текст сноски>.

Расширение inline footnotes позволяет вставлять сноски в виде ^[<текст сноски>].

В последнем варианте сноски делают разметку **Markdown** менее читаемой и не позволяют создавать сноски из нескольких абзацев, но при этом не вынуждают задумываться о метках.

Происхождение: Pandoc's Markdown

Опции включения: footnotes=true, inlineFootnotes=true

Листинг 13: sample-ex-fnotes.md

```

1 Двое негрятят легли на солнцепёке [sunshine],
2 Один сгорел — и вот один, несчастный, одинокий.
3
4 [sunshine]: **ТОС-1А «Солнцепёк»** — это модификация
5 ТОС-1 «Буратино», тяжёлой огнемётной системы залпового
6 огня на базе танка Т-72.
7
8 Эта тяжёлая огнемётная система состоит на вооружении
9 войск радиационной, химической и биологической защиты
10 Российской Армии с апреля 2001 года.
11
12 Последний негрятёнок поглядел устало,
13 Он пошёл повесился, и никого не стало. ~ [*Душераздирающую*
14 историю негрятят ***Агата Кристи*** мастерски обыграла в своём
15 знаменитом романе "Десять негрятят"]

```

Двое негрятят легли на солнцепёке¹³, Один сгорел — и вот один, несчастный, одинокий.

Последний негрятёнок поглядел устало, Он пошёл повесился, и никого не стало.¹⁴

¹³ТОС-1А «Солнцепёк» — это модификация ТОС-1 «Буратино», тяжёлой огнемётной системы залпового огня на базе танка Т-72.

Эта тяжёлая огнемётная система состоит на вооружении войск радиационной, химической и биологической защиты Российской Армии с апреля 2001 года.

¹⁴Душераздирающую историю негрятят *Агата Кристи* мастерски обыграла в своём знаменитом романе "Десять негрятят"

2.3.4 Определения

Расширение definition lists позволяет включать в текст определения.

Описание: Синтаксис определений таков:

```

1 <термин>
2
3 : <начало определения>
4
5 <продолжение определения>

```

Происхождение: Pandoc's Markdown

Опция включения: definitionLists=true

Листинг 14: sample-ex-defs.md

```

1 <<Десять негрятят>>
2
3 : -- советский двухсерийный художественный полнометражный
4 цветной детективный фильм Станислава Говорухина по одноимённому
5 роману Агаты Кристи

```

«Десять негрятят» – советский двухсерийный художественный полнометражный цветной детективный фильм Станислава Говорухина по одноимённому роману Агаты Кристи, снятый на Одесской киностудии.

и, снятый на Одесской киностудии.

Экранизация сохранила пессимистический характер концовки романа, не были изменены ни персонажи, ни их прошлое. Это также первая экранизация, в которой было сохранено исходное название романа.

Премьера фильма состоялась 31 января 1988 года.

Экранизация сохранила пессимистический характер концовки романа, не были изменены ни персонажи, ни их прошлое. Это также первая экранизация, в которой было сохранено исходное название романа.

Премьера фильма состоялась 31 января 1988 года.

2.3.5 Библиография и цитирование

Расширение citations позволяет вставлять в текст библиографические ссылки.

Описание: Если в библиографической базе, подключённой к документу \LaTeX , имеется запись вроде такой:

```
1 @online{метка,
2   author={...}, ...
3 }
```

то сослаться на литературный источник можно следующим образом: @<метка> или [<текст, содержащий @<метка> или несколько меток>].

Происхождение: Pandoc's Markdown

Опция включения: citations=true

Листинг 15: sample-ex-cites.md

```
1 Как написано в @wiki-markdown, Джон Грубер создал
  язык разметки \md в 2004 году. Там же [см. @wiki-markdown,
  раздел 'Standardization'] упоминается ряд расширений
  базового синтаксиса \md.
```

Как написано в Wikipedia [9], Джон Грубер создал язык разметки **Markdown** в 2004 году. Там же [см. 9, раздел Standardization] упоминается ряд расширений базового синтаксиса **Markdown**.

2.3.6 Таблицы

Расширение pipe tables позволяет использовать простые таблицы.

Описание: Таблицы формируются символами «|» и «-», как показано в листинге 16; символ «:» позволяет указать выравнивание содержимого ячеек влево, вправо или по центру.

В отличие от изображений, таблицы не включаются в соответствующее плавающее окружение; таблицы не именуется и не нумеруются. Расположение таблиц относительно текста не изменяется.

Происхождение: PHP Markdown

Опция включения: pipeTables=true

Листинг 16: sample-ex-tables.md

```
1 ##### Производные тригонометрических функций
2
3 | Функция | Производная |
4 |-----:|:-----:|
5 | 'sin(x)' | 'cos(x)' |
6 | 'cos(x)' | '-sin(x)' |
7 | 'tg(x)' | '1+tg(x)^2' |
8 | 'ctg(x)' | '-1-ctg(x)^2' |
```

Производные тригонометрических функций

Функция	Производная
sin(x)	cos(x)
cos(x)	-sin(x)
tg(x)	1+tg(x) ²
ctg(x)	-1-ctg(x) ²

2.4 Гибридный режим

Несмотря на то, что расширения позволяют заметно расширить выразительные средства **Markdown**, рано или поздно неизбежно наступает момент, когда их всё же оказывается недостаточно. Порой не хватает пустяка: возможности предварить раздел документа эпиграфом, или сверстать текст в несколько колонок, или разделить фрагменты текста отточием, или... Даже если бы была возможность быстро придумать красивый и простой синтаксис соответствующего расширения, убедиться, что оно не конфликтует с остальными средствами и реализовать его в приемлемые сроки, это привело бы к захламлению и «распуханию» синтаксиса **Markdown** и лишило бы его главных преимуществ – простоты, читаемости и лаконичности.

Разработчики *markdown* предлагают решение, которое с лихвой перекрывает практически все подобные «хотелки»: гибридный режим трансляции. Он включается опцией `hybrid` и позволяет смешивать в **Markdown** - файлах разметку \LaTeX и собственно **Markdown**. Таким образом, становится возможным использовать практически любые возможности \LaTeX непосредственно при подготовке **Markdown** - разметки.

Понятно, что данная возможность реализована исключительно в пакете *markdown*, не поддерживается другими диалектами и подразумевает ручную подготовку исходников **Markdown** с учётом ограничений, накладываемых на их содержимое при трансляции в гибридном режиме [см. 1, стр. 12]. К сожалению, при попытке транслировать в гибридном режиме произвольные **Markdown** - файлы могут возникнуть проблемы.

2.4.1 Ограничения гибридного режима

Источником ограничений гибридного режима является то, что при его использовании в ходе трансляции перестают экранироваться специальные символы \LaTeX . Если такие символы присутствуют в исходных файлах **Markdown**, это может привести к ошибкам. Например, если в транслируемом тексте встречается символ «&», то при трансляции с опцией `hybrid` он будет воспринят как разделитель ячеек в строке таблицы \LaTeX , что приведёт к ошибке трансляции; исправить ситуацию можно, вручную экранировав проблемный символ: «`\&`».

В наибольшей степени эта проблема затрагивает символ подчёркивания «`_`», так как в **Markdown** он используется как ограничитель при выделении блоков текста курсивным и полужирным начертанием, а в \LaTeX – для указания нижнего индекса. Во избежание коллизий, в *markdown* предусмотрена опция `underscores`, позволяющая отключить интерпретацию подчёркивания по правилам **Markdown**:

```
\usepackage[underscores=false,<прочие опции>]{markdown}
```

При этом подчёркивание будет трактоваться как указатель нижнего индекса \LaTeX в гибридном режиме и экранироваться в противном случае. Всех этих сложностей проще всего избежать, используя в исходниках **Markdown** символ «`*`» вместо подчёркивания.

2.4.2 Примеры использования гибридного режима

С учётом богатейших возможностей \LaTeX и огромного количества пакетов, расширяющих эти возможности, привести хоть сколько - либо исчерпывающий список примеров совершенно нереально. Поэтому в следующих разделах я приведу лишь два: включение в **Markdown** - разметку математических и химических формул, а также комплексный пример, демонстрирующий достаточно типовые задачи, решаемые при подготовке публикаций.

2.4.3 Формулы

При подготовке околонуточных текстов формулы – это первое, чего недостаёт в **Markdown**. Гибридный режим решает эту проблему: здесь я слегка переработал пример 2.3.6 и добавил немного кофеина с помощью

пакета xymtex.

Листинг 17: sample-hb-math.md

```

1 #####Производные_тригонометрических_функций
2
3 |_f(x)$_{df(x)}{dx}$|
4 |-----:|:-----:|
5 |$sin{x}$_{cos{x}}$|
6 |$cos{x}$_{-sin{x}}$|
7 |$tg{x}$_{1+left(tg{x}right)^2}$|
8 |$ctg{x}$_{-1-left(ctg{x}right)^2}$|
9
10 #####Так_вот_ты_какой,_кофеин!
11
12 #####Химическая_формула
13
14 $$\mathrm{C_{8}H_{10}N_{4}O_{2}}$$
15
16 #####Структурная_формула
17
18 $$purine[a]_{4D=0;6D=0;3==CH_{3}};5==CH_{3}}{7==CH_{3}}$

```

Производные тригонометрических функций

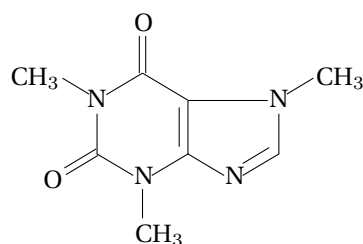
$f(x)$	$\frac{df(x)}{dx}$
$\sin x$	$\cos x$
$\cos x$	$-\sin x$
$\operatorname{tg} x$	$1 + (\operatorname{tg} x)^2$
$\operatorname{ctg} x$	$-1 - (\operatorname{ctg} x)^2$

Так вот ты какой, кофеин!

Химическая формула



Структурная формула



2.4.4 Комплексный пример

В этом примере я сделал вот что:¹³

- Использовал заголовок первого уровня без нумерации.
- Поместил многострадальную таблицу производных в плавающее окружение, включив её в общую систему нумерации таблиц.
- Центрировал таблицу.
- Присвоил ей название.
- Создал в тексте ссылки на подраздел (по названию) и на таблицу (по странице, номеру таблицы и по названию).

¹³ Конечно, в этом примере уже слишком много **ИгРХ** и маловато **Markdown**, но это всего лишь пример, созданный с педагогическими намерениями!

Листинг 18: sample-hb-mix.md

```

1 \section*{Производные тригонометрических функций}
2 \label{sec:derivs}
3 \begin{table}[h!]
4 \centering
5
6 | $f(x)$ | $\frac{df(x)}{dx}$ |
7 |-----|:-----|
8 | $\sin x$ | $\cos x$ |
9 | $\cos x$ | $-\sin x$ |
10 | $\tg x$ | $1+\left(\tg x\right)^2$ |

```

Производные тригонометрических функций

В разделе «Производные тригонометрических функций», на странице 15 приведена таблица №1 «**Производные**».

```

11 |$\ctg{x}$|$\,-\left(\ctg{x}\right)^2$|
12
13 \caption{Производные}
14 \label{tab:derivs}
15 \end{table}
16
17 В разделе <<\nameref{sec:derivs}>>, на странице \ref{
    pageref{tab:derivs}} приведена таблица \ref{
    tab:derivs}**<<\nameref{tab:derivs}>>**.

```

$f(x)$	$\frac{df(x)}{dx}$
$\sin x$	$\cos x$
$\cos x$	$-\sin x$
$\operatorname{tg} x$	$1 + (\operatorname{tg} x)^2$
$\operatorname{ctg} x$	$-1 - (\operatorname{ctg} x)^2$

Таблица 1: Производные

3 Итоги

3.1 Стоит ли игра свеч?

Теперь, когда *markdown* во всей красе показал свои возможности, я буду считать экскурс в эту область завершённым и перейду к обсуждению сильных и слабых сторон совместного использования \LaTeX и **Markdown** в реализации *markdown*.

Несомненными преимуществами такого подхода являются:

- Исходные файлы **Markdown** включаются в текст документа непосредственно, без промежуточных преобразований и сторонних утилит; они остаются доступными для правок и изменений на протяжении всего цикла подготовки публикации.
- Так как конструкции **Markdown** заметно проще их аналогов в \LaTeX , скорость набора текста при использовании **Markdown** ощутимо возрастает; специализированные редакторы **Markdown** позволяют упростить этот и без того нехитрый процесс.
- Даже из базовой **Markdown** - разметки можно получить очень неплохо оформленный документ за счёт использования весьма продвинутых механизмов \LaTeX ; можно быстро сформировать оглавление, список литературы и т.п., не прилагая к этому заметных усилий. Внешний вид итогового документа легко модифицируется и настраивается с использованием доступных для \LaTeX пакетов и расширений.
- Использование **Markdown** может быть весьма полезно в том случае, когда один и тот же текст необходимо опубликовать в нескольких вариантах, скажем, в виде pdf-файла, оптимизированного для печати, и в виде веб-публикации: в виде **Markdown** - вставки он может быть включён в оба документа без изменений.
- Реализованные в *markdown* расширения синтаксиса **Markdown** позволяют раздвинуть пределы номенклатуры документов, пригодных для создания средствами **Markdown**, всё ещё не прибегая к трюкам вроде гибридного режима.
- Гибридный режим практически снимает ограничения базового **Markdown** в плане оформления публикаций и вплотную приближает его возможности к возможностям самого \LaTeX , предоставляя возможность использовать **Markdown** при подготовке различных типов документов, включая, например, презентации, иллюстрированные научные статьи и т.п.
- При командной работе над публикацией становится возможным привлечь к работе над документом участников, не имеющих знаний и опыта подготовки документов в «чистом» \LaTeX .

Нельзя, однако, не отметить и некоторые трудности, дополнительно возникающие при использовании *markdown*:

- Ряд инструментальных сред, используемых для подготовки документов \LaTeX , позволяют быстро сопоставить фрагмент итогового документа с его оригиналом в исходном файле \LaTeX ; для исходных файлов **Markdown** эта возможность отсутствует, что затрудняет локализацию проблемных фрагментов в случае необходимости.
- Применение специфичных расширений и гибридного режима трансляции «привязывает» **Markdown**-разметку к *markdown*, требует знания \LaTeX и может привести к ошибкам трансляции по причинам, описанным в 2.4.1.
- Так как трансляция осуществляется прозрачно для пользователя, в ходе сборки документа \LaTeX , получить результат трансляции, отличный от реализованного авторами *markdown*, бывает довольно сложно или вообще невозможно без модификации кода *markdown*.

3.2 На чём ездит директор «АвтоВАЗа»?

Ходят упорные слухи, что сей достойный муж временами находит продукции своего завода несколько неожиданное применение и отважно использует её в качестве средства передвижения по дорогам общего пользования. Правда ли это? Утверждать не берусь, но и отставать от смельчака я не намерен. Поэтому в качестве финального бонуса к статье я расскажу немного о том, как был подготовлен этот текст.

Итак, ниже приведен исходник \LaTeX ¹⁴, результат сборки которого и является данной статьёй:

```
1 % -- часть преамбулы не показана
2 \usepackage[hybrid,footnotes,inlineFootnotes,pipeTables,hashEnumerators,underscores=false,
3   citations,definitionLists,tightLists,codeSpans,fencedCode,cacheDir=/tmp]{markdown}
4 % -- часть преамбулы не показана
5
6 \begin{document}
7   \maketitle\vfill\hrule\vfill\tableofcontents\vfill
8   \clearpage\markdownInput{part-intro.md}
9   \clearpage\markdownInput{part-package.md}
10  \markdownInput{part-basics.md}
11  \foreach \name in {headers,mlist,elist,quotes,emph,code,hrule,img} {
12    \markdownInput{text-\name.md}
13    \markdownListingAndSample{sample-\name.md}}
14  \markdownInput{part-extensions.md}
15  \foreach \name in {code,codespans,fnotes,defs,cites,tables} {
16    \markdownInput{text-ex-\name.md}
17    \markdownListingAndSample{sample-ex-\name.md}}
18  \markdownInput{part-hybrid.md}
19  \foreach \name in {math,mix} {
20    \markdownInput{text-hb-\name.md}
21    \markdownListingAndSample{sample-hb-\name.md}}
22  \clearpage\markdownInput{part-conclusion.md}
23  \clearpage\printbibliography
24 \end{document}
```

Как видно из листинга, весь текст статьи, исключая титульный лист, содержание и список литературы, был аккуратно разложен по исходникам **Markdown** и собран воедино указанным образом. Листинги и примеры **Markdown** были собраны посредством вот такой рукотворной команды, которая использует компоновку в две колонки с помощью пакета `paracol`:

```
1 \newcommand*{\markdownListingAndSample}[1]{
2   \vspace*{10pt}
3   \begin{paracol}{2}
4     \lstinputlisting[caption={#1},label={lst:#1}]{#1} % Листинг
5     \switchcolumn
6     \settocdepth{chapter} % Заголовки в примерах не попадут в оглавление
7     \markdownInput{#1} % Трансляция
8     \settocdepth{subsubsection}
9   \end{paracol}}
```

Здесь переданный команде файл сначала включается в первую колонку в виде листинга, а затем транслируется во вторую колонку с помощью `\markdownInput`.

По правде говоря, столь радикальное использование **Markdown** было вызвано скорее спортивным интересом, чем суровой необходимостью, зато в результате имеется ещё одно, рефлексивное, подтверждение работоспособности описанных здесь подходов.

¹⁴ В преамбуле ради экономии места показано только подключение `markdown`.

3.3 Программное обеспечение

Программное обеспечение, использовавшееся в ходе работ над статьёй, перечислено в табл. 1.

Название	Версия	Примечания
TeX Live	2020.55416	Дистрибутив TeX
TeXstudio	3.0.1	Редактор TeX
ReText	7.1.0	Редактор Markdown

Таблица 1: Программное обеспечение

Список литературы

- [1] CTAN. *markdown – A package for converting and rendering markdown documents inside TEX*. 2020. URL: <https://www.ctan.org/pkg/markdown>.
- [2] GitHub. *GitHu Flavored Markdown Specs*. 2020. URL: <https://github.github.com/gfm/>.
- [3] Nikita Koliadin. *Markdown*. URL: <https://javarush.ru/groups/posts/612-markdown>.
- [4] madarexxx. *LaTeX для новичков. Введение*. 2017. URL: https://pikabu.ru/story/latex_dlya_novichkov_vvedenie_4999494.
- [5] melichronsoul. *Готовое решение markdown2pdf с исходным кодом для Linux*. 2019. URL: <https://habr.com/ru/post/444262/>.
- [6] Vít Novotný. *A Markdown Interpreter for TEX*. 2020. URL: <http://ftp.cvut.cz/tex-archive/macros/generic/markdown/markdown.pdf>.
- [7] Pandoc. *Pandoc's Markdown*. 2020. URL: <https://pandoc.org/MANUAL.html#pandocs-markdown>.
- [8] Wikipedia. *LaTeX*. 2020. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/LaTeX>.
- [9] Wikipedia. *Markdown*. 2020. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Markdown>.
- [10] Wikipedia. *Pandoc*. 2020. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Pandoc>.
- [11] Wikipedia. *Separation of content and presentation*. 2020. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Separation_of_content_and_presentation.
- [12] Дмитрий Сажко. *Что такое Markdown и как им пользоваться*. URL: <https://lifehacker.ru/что-такое-markdown/>.
- [13] Журнал «Хакер». *Используем хакерский язык разметки для самых разных задач*. URL: <https://haker.ru/2013/08/30/markdown-fisrt-steps/>.
- [14] Дмитрий Храмов. *Из Markdown в LaTeX*. 2016. URL: <http://dkhramov.dp.ua/Comp.FromMarkdownToLaTeX#.X5C8i3Vfg3w>.
- [15] А. Эйнштейн. *Цумата*. 2020. URL: <https://ru.citaty.net/tsitaty/621940-albert-einshtein-delai-prosto-naskolko-vozmozhno-no-ne-proshche-etog/>.