

1.3 ИСР Оформленный Текст

Терентьева А.М.

(см. ниже)

ВВЕДЕНИЕ

Постоянны только изменения. Рынок труда непрерывно трансформируется, одни профессии устаревают, но на их месте всегда возникают новые. Человек больше не может выбрать профессию на всю жизнь, ему приходится обучаться и переобучаться всю жизнь.

Человечество постепенно входит в эпоху больших данных, это вызывает необходимо решать новые задачи по управлению большими данными. Одна из таких задач - это визуализация. Потребность в умении визуализировать данные неуклонно возрастает. **Актуальность** данной работы в том, что удовлетворить часть этого спроса можно, разработав электронный образовательный ресурс "Визуализация данных средствами LaTeX".

Почему LaTeX? В обществе всё больше начинают преобладать ценности индивидуальности. Люди предъявляют сверхиндивидуальные запросы, чтобы эти запросы удовлетворялись, должны существовать бесконечные множества способов решения проблем. Чем уникальнее что-то, тем оно лучше.

Объектом исследования является учебный процесс, в ходе которого изучаются средства визуализации данных.

Предметом исследования является непосредственно разработка электронного образовательного ресурса "Визуализация данных средствами LaTeX".

Практическая значимость заключается разработке в разработке идей и принципов, на основе которых создаётся ЭОР, а также сама разработка электронного образовательного ресурса "Визуализация данных средствами LaTeX".

Цель выпускной квалификационной работы: Разработка электронного образовательного ресурса "Визуализация данных средствами LaTeX".

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие **задачи**:

- 1) Провести обзор уже существующих ЭОР по данной тематике;
- 2) Провести обзор и анализ технологий публикации электронных образовательных ресурсов;
- 3) Разработать модель электронного образовательного ресурса «Визуализация данных средствами LaTeX»;
- 4) Обоснование выбора технологий и инструментов при разработке ЭОР;
- 5) Разработать электронный образовательный ресурс «Визуализация данных средствами LaTeX».

Результатом бакалаврской выпускной квалификационной работы является разработанный электронный образовательный ресурс "Визуализация данных средствами LaTeX"

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ИХ СОЗДАНИЯ

1.1 Обзор электронных образовательных ресурсов по визуализации данных в LaTeX

В данном параграфе выполнен обзор электронных образовательных ресурсов по графике и визуализации данных в LaTeX.

Графика в LaTeX предполагает обучение технической стороне процесса создания иллюстративного материала. Визуализация данных рассматривает вопрос "как представить информацию?". Из этого следует, что ЭОР по визуализации данных в LaTeX должен содержать оба элемента. Ниже на рисунке 1 располагается диаграмма Венна, иллюстрирующая взаимное "расположение" составляющих частей.



Рисунок 1 - Диаграмма Венна

В ходе выполнения обзора существующих ресурсов автором решалась задача поиска удачных решений, который даст возможность выбрать лучшие практики ("best practices"). Выявление проблем уже опубликованных учебных материалов позволит увидеть будущие вызовы и найти оптимальные решения.

С целью найти релевантные обучающие материалы по были просмотрены следующие платформы: Coursera, Stepic, Открытое образование, Лекториум,

edX, ulearn.me, Udacity, FutureLearn, Нетология и др. А также были проведены запросы в поисковой системе DuckDuckGo.

Удалось найти только два бесплатных MOOK. Они не посвящены непосредственно визуализации данных в LaTeX, но программы курсов содержат визуализацию в LaTeX. На Udemu есть 153 платных курса, содержащих слово "LaTeX", но Udemu на данный момент не принимает оплату новых регистраций на курсы от учащихся из России.

Первый MOOK на русском языке под названием "**Документы и презентации в LaTeX (Introduction to LaTeX)**". Создатель - Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики". На момент анализа имеется доступ к MOOK на платформе Coursera. В дальнейшем курс возможно будет перенесён на платформу "Открытое образование".

Онлайн-курс состоит из пяти недель, каждая заканчивается заданиями. Средства контроля: четыре теста с выбором ответа и два практических задания, в которых требуется создать tex файлы.

Перейдём к анализу части курса про графику в LaTeX. В таблице 1 представлено содержание раздела "Графика в TikZ/PGF" с описанием и комментариями.

Таблица 1 - Содержание раздела "Графика в TikZ/PGF"

Название	Форма изложения материала	Описание и комментарии
Полезные ресурсы	видео	В первом видео показаны полезные ресурсы для изучения графики в LaTeX. Традиционно схожая информация указывается в конце, а здесь она находится перед основным материалом. Вполне логично, поместить дополнительные ресурсы в начало, так как они могут понадобиться в процессе изучения курса, а не только после.
Линии, фигуры, графики функций	видео	Лекционный материал подаётся на примерах в среде TeXstudio, проекция экрана редко

Примеры из экономики	видео	исчезает из кадра, а лектор показан в углу. Такая идея проведения лекции и постановка кадра крайне удачны. Вёрстка в LaTeX - практический навык, а значит, должен изучаться на практике.
Визуализация табличных данных	видео	
Программа GeoGebra	видео	Лектор должен быть в кадре, потому как человек - это социальное существо, студенту важно видеть лектора, мимику на лице. Ученику важно формировать представление о лекторе, как о человеке, формировать личные отношения с преподавателем, хотя бы воображаемые.
Материалы: Работа с библиографией & Графика в TikZ/PGF	текст	В этом элементе можно скачать шаблоны TeX-файлов, которые разрабатывались в течении занятия. Также перечислены дополнительные ресурсы, упомянутые в первом видео. Этот элемент повышает удобство курса.
Работа с библиографией & Графика в TikZ/PGF	тест	Тест - практический, с выбором ответа из четырёх вариантов, на знание синтаксиса и понимание. После таблицы на рисунке X представлен пример задания из теста. Тест имеет оптимальную сложность. Тестовый контроль выполнен удачно, при его прохождении, студенты будут воспроизводить увиденную в лекции информацию, и таким образом укрепят нейронные связи.

После этого раздела нет практического задания, но в конце курса в итоговом задании необходимо создать несколько визуализаций.

Можно заключить, онлайн-курс "Документы и презентации в LaTeX (Introduction to LaTeX)" предлагает комплексный, всесторонний взгляд на вёрстку в LaTeX. Задания предполагают высокую степень самостоятельности.

Второй MOOK доступен на английском языке, субтитры также на английском. Название: "**LaTeX for Students, Engineers, and Scientists**". На момент анализа доступ ресурсу edX есть без вспомогательных средств, ограничений для пользователей из России нет.

Графике в LaTeX посвящены четвёртая и шестая главы (в оригинале "topic", чаще всего переводится как "тема"). Описания этих глав помещены в таблицу 2.

Таблица 2 - Описание глав по визуализации В LaTeX

Название глав (перевод)	Краткое описание
Тема 4: Таблицы и изображения	Глава начинается с создания и оформления простых таблиц. Затем рассказывается что делать в ситуации если таблица превышает размер страницы. Далее речь идёт о вставке изображений и параметрах вставки (угол поворота, масштаб и т.д).
Тема 6: Создание презентации с помощью Beamer	Содержит инструкции по созданию слайдов и добавке различных элементов.

Устройство глав в онлайн-курсе "LaTeX for Students, Engineers, and Scientists" на платформе edX:

1. Лекционный материал

1.1. Секция

1.1.1. Видеолекция (меньше 5 минут)

1.1.2. Слайды и код к лекции

1.1.3. "Улучшенная статья"

1.1.4. Тестовый вопрос

1.2. Секция

...

2. Оцениваемый квиз

3. Активность

Лекционный материал разбит секции. Секции отвечают на вопросы, которые возникали бы естественным путём при самостоятельном изучении. Такой подход к подаче материала удачен, по причинам повышенной

стабильности внимания обучаемого и облегчения формирования структуры материала.

В секции "Улучшенная статья" показана публикация, которая доверствуется на каждом занятии. При помощи этой секции обучаемый может проследить применение лекционного материала на практике.

В конце каждой главы несложный тест без вариантов ответа. В одних заданиях студентом дополняется последовательность команд, а в других надо выполнить несложный элемент вёрстки. Одно из заданий приведено на рисунке 2.

Q1 - Problem Statement

A user has written the following code but wants to beautify it. Can you help?

```
\begin{tabular}{lll}
% Line 1
No. & Name & Age \\
% Line 2
1. & Firuza & 32 \\
% Line 3
2. & Nagesh & 42 \\
% Line 4
\end{tabular}
```

Рисунок 2 - Пример задания

Заканчиваются главы курса "Активностями" ("Activity") - это дополнительные неоцениваемые задания после каждой главы. В интересующих нас главах - это "Дизайн флаера на выбор" и "Создание открытки или слайда". Студент самостоятельно решает какую именно публикацию нужно создать.

При введении такого типа заданий у студента появляется возможность попрактиковать навыки в реальной задаче, при отсутствии давления дедлайнов, peer-review (оценки сокурсниками). Обучаемый может пропустить его, если задание не понравится по каким-либо причинам. Или вложить время и усилия, этот вариант развития событий имеет большую образовательную ценность, по следующим причинам:

- более длительный контакт с материалом, следовательно, упрочнённая структура нейронных связей;

- повышенная вероятность многократного возвращения к материалу, аналогично, более стабильный контакт между нейронными ансамблями;
- с большой долей вероятности будут проведены дополнительные исследования по теме;
- обучаемый испытывает естественный интерес, у него повышается естественная мотивация к обучению;
- это более интересное задание, при этом не обременяющее, вследствие этого ученик может приобрести положительный опыт и ассоциации с навыком и обучением в целом;
- учащийся увидит новые возможности по применению новых навыков.

Стоит отметить одну важную деталь - возможность поделиться с сокурсниками.

Человек - социальное животное, студенту важно общение. В данном случае публикация собственного решения - это способ социального взаимодействия. Эта функция является дополнительным фактором мотивации.

Исследование показало, что онлайн-курс "LaTeX for Students, Engineers, and Scientists" - высококачественный, тщательно выверенный образовательный ресурс. Авторы курса удачно создали структуру курса, спроектировали структуры глав, учли психологические аспекты обучения.

Habr (Хабр). На сайте Habr находится обширная коллекция материалов по графике в LaTeX: подробные инструкции и примеры, а также любопытная экзотика.

Начинающие изучать графику в LaTeX легко смогут подобрать материалы на Хабре. Например, рассчитаны на начинающих:

- "Графика в LaTeX" 1 и 2 части; [3,4]
- "Построение графиков в LaTeX/PGFPlots"; [22]
- "Использование цвета в LaTeX"; [10]
- и др.

Продолжающие изучение LaTeX тоже смогут найти подходящие материалы на Хабре. К примеру, "Диаграммы и графы в LaTeX с использованием PGF/TikZ 3.0" [6]. В этой статье рассматривается применение

PGF/TikZ 3.0 для отрисовки блок-схем. В ней речь идёт об упрощённой нотации записи графов, также рассказывается об управлении позиционирования вершин и разветвлениях графов.

Таким образом можно заключить, что при изучении темы "Визуализация данных средствами LaTeX" основными источниками становятся публикации на Habr, курс ВШЭ "Документы и презентации в LaTeX (Introduction to LaTeX)". А также дополнительные ресурсы упомянутые в курсе ВШЭ, их несложно найти самостоятельно. Знающие английский язык на хорошем уровне могут поучаствовать онлайн-курсе в "LaTeX for Students, Engineers, and Scientists" на платформе edX.

1.2 Обзор и анализ технологий публикации электронных образовательных ресурсов

В настоящем параграфе выполнен обзор технологии публикации электронных образовательных ресурсов.

Технология — совокупность методов и инструментов для достижения желаемого результата; в широком смысле — применение научного знания для решения практических задач. Есть множество технологий разработки электронных ресурсов. На дереве вариантов представленном ниже на рисунке 3 перечислены основные технологии публикации ЭОР.

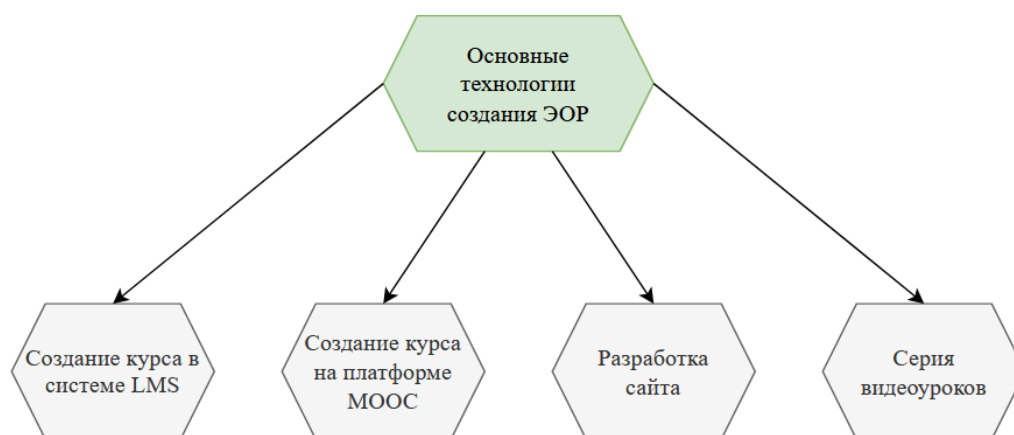


Рисунок 3 - Дерево вариантов

Создание курса в системе LMS

Аббревиатура LMS расшифровывается как Learning Management Systems - система управления обучением. Это инструмент для создания и администрирования онлайн-курсов.

Главные цели LMS:

- организация полного цикла обучения;
- автоматизация и упрощение процессов.

В качестве синонима LMS в литературе встречаются другие термины: СДО – система дистанционного обучения, и СУО – система управления обучением. Но стоит заметить, что сокращённое обозначение СДО содержит слово «дистанционный», то есть допускается только дистанционное использование. А преподавание с помощью LMS может происходить дистанционно или совмещённо с классическими методами.

Традиционно LMS-системы подразделяются на 2 типа: облачные и «коробочные». Кроме того, можно обособить третью группу: LMS с открытым исходным кодом. Их наиболее существенные преимущества: допустимость индивидуальной настройки и доработки. Хотя группировки и классификации есть разнообразные.

Облачные платформы, как правило, обладают понятным интерфейсом и богатым инструментарием. Примеры платформ: iSpring Learn, Moodle Cloud, eTutorium, Talent LMS, Open Edx.

"Коробочные" системы развёртываются на собственном сервере или локальном компьютере. Примеры: Moodle, WebTutor, RedClass.

LMS, включает в себя два компонента:

- сервер, выполняющий технические функции
- интерфейс, с которым взаимодействуют пользователи: преподаватели, администраторы и ученики.

Достоинства LMS:

- создание ЭОР в короткие сроки
- автоматизация создания курсов и их администрирования

- позволяют создать структуру обучения, упорядочить и организовать процесс обучения
- управление материалом (порядок подачи, уровень сложности)
- возможность геймификации
- облегчение составления индивидуального плана обучения
- рост уровня индивидуализации обучения
- увеличивают экономическую эффективность обучения

Левин Семён Михайлович в своей публикации [15] исследует вопрос о возможности применения LMS как полноценного аналога очного обучения, в том числе как изменится реализация педагогических теорий после перехода к иной парадигме обучения. Он пришёл к следующим выводам:

1. LMS имеют обширный функционал, позволяющий организовать образовательный процесс удалённо.
2. Использование LMS может приводить сужению спектра возможных педагогических приёмов.
3. LMS ограничивает обучаемых в возможности управлять обучением (планирование, управление временем, и т.д.), ввиду придания учащемуся роли объекта. Автор указывает на возникновение противоречия с текущими педагогическими методологиями, в соответствии с которыми обучающийся и преподаватель находятся на паритетных позициях, а также от студентов ожидается активное или даже проактивное участие.

Первый вывод - подтверждённый факт, который сложно оспаривать.

Следующая гипотеза о сужении спектра доступных педагогических техник вследствие использования LMS выглядит правдоподобно. Вполне логично предположить, что введение какой-либо системы приводит к ограничениям.

Третий выделяемый итог о присваивании ученику статуса объекта дискуссионный, его необходимо обсуждать. Левин С. М. справедливо заметил, что обучаемый ограничен в некоторых возможностях в сравнении с очным вариантом обучения. Как правило, общение и сотрудничество либо отсутствует,

либо имеется усечённом виде. Но при этом, у студента может появляться больше контроля в другом, например, лекцию можно посмотреть когда угодно.

Следует дополнительно отметить, что очное и дистанционное образование имеют много общих ограничителей. В частности, для практики даются определённые задания. Студент, естественно, может дополнительно практиковаться самостоятельно, но выданные задания он должен выполнить обязательно, даже при условии, если обучаемый считает их бесполезными, скучными, слишком простыми, не репрезентирующими задачи в реальной трудовой деятельности и т.д.

В дополнении можно сказать, разработчик LMS в некотором смысле проектирует систему отношений между участниками процесса обучения, делает возможным или невозможным какое-то поведение на платформе. Следует учитывать склонность разработчиков мыслить алгоритмически относительно живых людей и их взаимоотношений. Эта склонность имеет тенденцию отразиться в продукте. Если LMS спроектирована в парадигме "ученик - объект", она может подталкивать к восприятию студента как объекта.

Создание курса на платформе MOOC

Другой способ публикации ЭОР - это подготовка онлайн-курса на MOOC платформе. Распространён в употреблении перевод на русский - MOOK.

Аббревиатура MOOC расшифровывается как:

- massive (массовый)
- open (открытый)
- online (онлайн)
- course (курс)

Слово "массовый" можно понимать в двух значениях. Как неограниченно большое возможное число обучаемых. Или массовость как доступность для разных слоев населения независимо от возраста, достатка или социального положения.

Под словом "открытый" подразумевается, что любой желающий может присоединиться к курсу. Однако, могут встречаться ограничения по времени записи и прохождения. Иногда можно встретить мнение, что под "открытостью" имеется ввиду бесплатный, но на настоящий момент ощутимая часть курсов платная, также возможны платные сертификаты или платные элементы курса.

Объяснения слов "онлайн" и "курс" тривиальны. "Онлайн" обозначает, что доступ к материалам предоставляется в онлайн. Слово "курс" обозначает, что МООС является курсом.

В таблице 3 приведены наиболее популярные МООС платформы в мире

Таблица 3 - Наиболее МООС платформы в мире

Название платформы	Страна	Краткое описание
Coursera	США	Coursera – прототип «университетского» образования. С ресурсом работают более 115 образовательных учреждений.
edX	США	Позиционируемая ресурсом цель - бесплатное онлайн образование для всех желающих. Данный проект предоставляет онлайн курсы, содержание которых соответствует университетскому уровню.
XuetangX	Китай	Платформа способствует объединению лучших мировых ВУЗов, в частности, Стэнфорда или Массачусетского технологического института, предоставляя доступ к их знаниям, сертификатам, дипломам и степеням.
Udacity	США	Данный ресурс включает в себя более 40 курсов, основная тематика которых - компьютерные науки, основы программирования и веб-дизайна.

FutureLearn	Великобритания	МООС проект, объединяющий почти 30 британских и 10 зарубежных ВУЗов.
-------------	----------------	--

Примеры российских платформ: Stepik, Универсариум, Лекториум, Eduson, Digital October, Uniweb, Univer.tv, Хекслет.

Есть мнение, что российские платформы значительно отстают от иностранных аналогов. Бойко Татьяна Алексеевна в своей статье [2], приводит данные, что "по количеству зарегистрированных пользователей отечественные платформы отстают в среднем в 20 раз, по количеству курсов – в 10 раз". Также она говорит о необходимости изучения опыта иностранных МООС платформ, чтобы конкурировать с ними наравне.

В ходе исследования был сделан вывод, что основной причиной низкой популярности российских МООС платформ является то, что курсы созданы на русском языке. Согласно разным оценкам, владеющих русским языком на Земле около 250-350 миллионов человек. В то время как около 1,5 миллиарда знают английский, это около 20 процентов населения Земли. Для 360 миллионов это родной язык. Носителей китайского более 1,3 миллиарда. Владеют китайским на достаточном уровне, естественно, больше.

Таким образом, чтобы достичь высокой конкурентоспособности, российским МООС платформам необходимо учитывать опыт зарубежных платформ, предоставлять услуги сопоставимого качества и иметь онлайн-курсы на английском языке. Также возможна ориентация на носителей китайского или на носителей других распространённых языков для платформ, которые хотят выйти на международный рынок. Бойко Т.А. также отмечала [2], что платформы, предоставляющие курсы на русском и английском языках, имеют более выгодную позицию.

Преимущества использования МООС платформ для публикации ЭОР:

- потенциальные ученики могут начать поиск с посещения каталога платформы МООС, таким образом, разработанный ресурс становится более легкодоступным

- автоматизированы функции администрирования
- создание ресурса легче, чем при создании курса в LMS или создании сайта

Недостатки использования MOOC платформ для публикации ЭОР:

- каждая платформа имеет свои ограничения, функционал более ограниченный в сравнении с LMS и созданным сайтом
- не на всех платформах публикация открытого курса бесплатна

Разработка сайта для публикации ЭОР - популярное решение. Это легко объясняется цветущим многообразием инструментов, позволяющих создать сайт в кратчайшие сроки. В ходе исследования были выделены четыре метода создания сайтов.

Преимущества разработки сайта как способа публикации ЭОР:

- самостоятельная раскрутка сайта;
- возможность таргетированной рекламы в соцсетях и поисковиках (при коммерческой разработке);
- ощутимо большая свобода с другими методами публикации относительно моделей и форм ЭОР

Недостатки разработки сайта как способа публикации ЭОР:

- более сложная разработка сравнительно с публикацией видео на YouTube и созданием курса в LMS и на MOOC платформе;
- большие временные затраты

Конструктор сайтов - онлайн сервис, предоставляющий функционал для создания веб-страницы без обладания навыком программирования. Популярные сервисы: Wix.com, Ucoz, Tilda, Nethouse, Craftum, Google Sites.

Достоинства:

- прост в использовании;
- готовые шаблоны;

- высокая скорость разработки;
- быстрое внесение правок и изменений;
- не обязательны навыки веб-программирования;
- настройки SEO;
- минимизация тестирования
- имеются бесплатные продукты

Недостатки:

- не оригинальность дизайна;
- ограниченный функционал;
- при переходе на новый хостинг могут возникнуть трудности;
- как правило, предлагаются домены третьего уровня;

Визуальные редакторы - редактор с набором инструментов для редактирования контента и создания веб-страниц.

Достоинства:

- простота в использовании;
- не обязательны навыки веб-программирования;
- имеются бесплатные продукты

Недостатки:

- устаревший метод разработки
- захламлённость сгенерированного кода
- большой размер страницы

CMS (Content Management System) или движки. Популярны системы: 1С Битрикс, Drupal, WordPress, SQUARESPACE, Joomla, Wix.

Достоинства:

- высокая скорость разработки
- обширный выбор тем оформления
- обширный перечень плагинов и дополнений
- свобода выбора хостинга и домена

- дружелюбность к пользователям

Недостатки:

- низкий уровень безопасности
- необходимо время на изучение движка

Разработка сайта с нуля имеет перевешивающее преимущество - неограниченная свобода и гибкость по всем аспектам. А также :

- высокая скорость работы
- отсутствие мусора в коде страницы

Недостатки:

- на разработку нужно время
- необходимы специализированные навыки

Часто используемые текстовые редакторы : Atom, VS Code, Brackets, Web Storm, Comodo Edit.

Распространённые средства прототипирования: Figma, InVision Studio, Webflow, Adobe XD, NinjaMock.

Популярное ПО для создания дизайна сайтов: Adobe Photoshop, Sketch, Figma.

Создание видео на YouTube.

Две основные проблемы использования YouTube для образования - это сложность концентрации на процессе обучения и "скрытие" образовательного контента. Это легко объясняется тем, что YouTube зарабатывает показом рекламы, а следовательно, пользователь должен смотреть видеоролики как можно больше и дольше. Из этого следует, что рекомендации платформы нацелены на удержание внимания. Внимание пользователя воспринимается платформой как товар.

Образовательный контент драматически менее популярен, чем развлекательный. Следовательно, YouTube не рекомендует его. Нужны дополнительные усилия чтобы бороться с этим: завести отдельный аккаунт для обучения, регулярно очищать историю просмотра. Также следует "обучить"

алгоритмы YouTube, под этим подразумевается либо терпеливо использовать платформу для образования без отвлечений некоторое время, либо "просмотреть" несколько нужных плейлистов. После игнорировать смежный, не относящийся к образованию контент, который уже не будет таким назойливым. В итоге YouTube "поймет", что пользователю интересен образовательный контент, поэтому начнёт его рекомендовать.

Преимущества публикации ЭОР на YouTube

- YouTube популярнейший видеохостинг и второй по популярности сайт мире
- YouTube ведёт политику продвижения начинающих авторов
- Интуитивное использование
- Автоматизированная аналитика

Недостатки публикации ЭОР на YouTube

- ЭОР затеряется среди развлекательного контента
- YouTube намеренно отдаёт предпочтение продвижению развлекательного контента

Можно подытожить, что YouTube полнится полезнейшим и уникальным образовательным контентом, но платформа "прячет" его. Чтобы использовать YouTube как инструмент самообучения, нужна сила воли и осознанность. Также, видеохостинг YouTube в скором времени может быть заблокирован на территории Российской Федерации. Следовательно, сейчас не стоит рассматривать YouTube как инструмент реализации ЭОР.

Создание видео на Rutube. Rutube — российский онлайн-сервис видеохостинга, рекомендованный Министерством просвещения РФ для образовательных целей. Наиболее популярен в странах СНГ. Исследование показало аналогичную с YouTube пригодность сервиса для публикации ЭОР. Так как сервис построен на базе собственной технологической платформы и

предоставляет тот же список услуг. Дополнительным плюсом может оказаться использование Рутубом собственных моделей продвижения и монетизации контента, которые пока более прозрачны и более естественно отображают пользовательские интересы. В то время как YouTube стремится продвигать новых авторов.

Выводы первой главы

В первой главе был проведён:

- поиск ЭОР на популярных МООС платформах и в поисковой системе DuckDuckGo. Исследование показало, что ЭОР по графике и визуализации в LaTeX отсутствуют на большинстве платформ. Однако, найденные онлайн-курсы оказались высокого качества.
- обзор электронных образовательных ресурсов по графике и визуализации данных в LaTeX. А именно,
 - "Документы и презентации в LaTeX (Introduction to LaTeX)" на платформе Coursera;
 - "LaTeX for Students, Engineers, and Scientists" на платформе edX;
 - публикации на Хабр: "Графика в LaTeX" 1 и 2 части, "Построение графиков в LaTeX/PGFPlots", "Использование цвета в LaTeX", "Диаграммы и графы в LaTeX с использованием PGF/TikZ 3.0", "Векторная графика в LaTeX. Пакет PGF/TikZ".
- обзор и анализ технологий разработки электронных образовательных ресурсов, а именно:
 - Создание курса в системе LMS
 - Создание курса на платформе МООС
 - Разработка сайта для публикации ЭОР
 - Создание видео на YouTube

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА «ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ СРЕДСТВАМИ LATEX»

2.1 Разработка модели ЭОР «Визуализация данных средствами LaTeX»

Определение целевой аудитории и назначения ресурса. Модель ЭОР предполагает как самостоятельное изучение, так и работу с ресурсом в ходе аудиторной или дистанционной работы. Целевая аудитория - студенты бакалавриата, но разрабатываемый tutorial подходит для самостоятельного изучения всеми желающими, в том числе педагогами учреждений общего образования в рамках курсов повышения квалификации.

Идеи и принципы. Очевидно, что вёрстка в LaTeX - практический навык. Из этого следует, что единственно возможный способ овладеть им, это обучение на практике.

Базовая идея - пошаговая инструкция по изготовлению визуализации. Пошаговость требуется по той причине, что обучаемый должен видеть четкую картину, что он делает. Инструкция должна быть понятным образом разбита на шаги. В каждом шаге должно быть доступно объяснено, что делается и зачем, если это не является очевидным.

Идеальной ситуацией является, если студент выполняет не абстрактное задание, а решает свою личную задачу. Подход к апелляции к личному интересу имеет следующие преимущества:

- заинтересованность в обучении будет выше;
- материал будет усвоен лучше.

Идея решения студентом личной задачи в том, чтобы обучаемый мог при помощи этого tutorialа приступить сразу к вёрстке персональной визуализации, которая нужна именно ему. Если студент такой задачи не имеет, будет предложено её придумать, или будет представлена авторская задача. Авторская постановка задачи предполагает описание конкретной ситуации,

описание данных, объяснение желаемого результата. Чем сложнее изготавливаемая визуализация, тем более детально описывается контекст, в которой задача решается.

Чтобы инструкция подходила также и для пользовательской задачи, она должна быть формализована. Для успешной формализации задачи по выполнению визуализации, она должна быть конкретной.

Если для типа визуализации постановку задачи придумать не удаётся, вероятно, она может оказаться неприменимой на практике или сильно специфичной. Из этого следует, что её не следует включать в ЭОР.

Инструкции должны быть оптимальной сложности, достаточно сложными, чтобы вызывать интерес, но при этом быть выполнимыми. Поэтому введено три типа подсказок:

- дополнительные подсказки в сложных местах;
- подсказки, позволяющие отловить ошибки;
- показ промежуточного результата.

Структура tutorиала.

Для простоты инструкция по созданию конкретного вида визуализации назовём "уроком". Важное замечание: слово "урок" нигде в образовательном ресурсе не будет упоминаться, оно введено для удобства разработки.

В начале "урока" раздел постановки задачи. Обучаемому предлагается выполнить свою или авторскую задачу. Дополнительное пояснение: авторская ситуация и постановка задачи указана в любом случае.

Основная часть представляет собой пошаговую практическую инструкцию с вкраплениями теории. Теоретическая информация подаётся непосредственно там, где она должна быть применена. Содержатся дополнительные подсказки описанные выше.

В конце инструкции показано как должен выглядеть итоговый результат.

Выбор состава визуализаций, входящих в ЭОР. Ниже представлен неполный список возможных тем "уроков":

- таблица

- график
- столбчатая диаграмма
- круговая диаграмма
- диаграмма Венна
- диаграмма воронка
- многоугольник распределения
- корреляционное поле с наложенной прямой корреляции
- древовидная схема
- box-plot ("ящик с усами")
- violin plot (усовершенствованный аналог "ящика с усами")
- график поверхности
- граф
- 3D-модель

Структура tutorиала предполагает блочность, а это означает, что его чрезвычайно легко дополнять.

Вариантов тем "уроков" много, но для первой версии стоит реализовать несколько инструкций. По причине того, что большое кол-во позиций значительно удлинит сроки реализации. Реализовать несколько tutorиалов нам позволяет блочность. ЭОР состоит из независимых инструкций по вёрстке в LaTeX конкретных типов визуализации. Из этого следует, что дополнение ЭОР новыми блоками (инструкциями по визуализации) ничем не затруднена. Поэтому из вышеприведенного списка нужно отобрать примерно 3-5 инструментов визуализации данных, и реализовать их. Остальные добавлять постепенно после окончания разработки ЭОР.

Для разработки содержания ЭОР использовались источники указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Источники, используемые для разработки содержания tutorиала

Название	Автор(ы)	Краткое описание
Книги		
Графики, которые убеждают всех	Богачев А. А.	<p>Книга об эффективной визуализации данных. Книга рассказывает, как</p> <ul style="list-style-type: none"> • подготовить данные к визуализации • выбрать подходящий тип визуализации • оформить график, чтобы он доносил именно ту информацию, которую вы хотите донести • распознать манипулирования статистикой
LATEX in 24 Hours: A Practical Guide for Scientific Writing	Dilip Datta	<p>Книга "LATEX in 24 Hours: A Practical Guide for Scientific Writing" объясняет базу LaTeX, требуемую для оформления научных работ. Включая подготовку таблиц и отрисовку фигур. Текст книги занимает 276 страниц и содержит 24 главы, названных "часами".</p>
Интернет-источники		
LaTeX	интернет - сообщество	<p>Это мануал, размещённый на Викиучебнике. PDF версия занимает 748 страниц.</p>
A very minimal introduction to TikZ	Жак Кремер (Jacques Cremer)	<p>Это краткое руководство по LaTeX, занимает всего 24 страницы.</p>
TeXample.net	Сайт был разработан Кьеллом Магне Фауске и в настоящее время поддерживается Стефаном Коттвицем.	<p>Ресурс с примерами графики в LaTeX с указанием кода. Примеры на TikZ.</p>
PGFplots.net	Материалы:	<p>Ресурс с примерами графики в LaTeX с указанием кода. Примеры на PGFplots.</p>

	интернет - сообщество	
TeX - LaTeX Stack Exchange	Материалы: интернет - сообщество	TeX - LaTeX Stack Exchange имеет тот же принцип что и Stack Overflow. Это собрание ответов на вопросы по TeX, LaTeX, ConTeXt и связанных с ними систем набора текста.

Также были использованы статьи Habr, описанные в параграфе 1.1. Скриншот части главной страницы PDFplots.net приведён на рисунке 1.

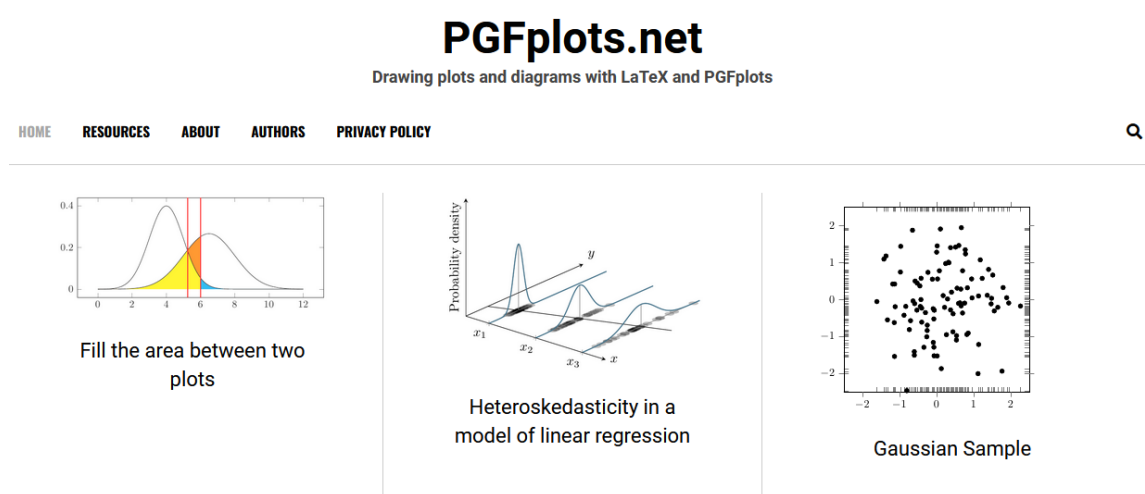


Рисунок 1 - Скриншот

Источники такого типа как PGFplots - самые ценные, на таких ресурсах можно найти подходящие визуализации, и тем самым ускорить процесс вёрстки. И не менее важно, здесь можно почерпнуть новые идеи и вдохновиться проектами других людей.

План создания "урока". Для ускорения разработки был создан план создания "урока".

1. **Выбор вида визуализации.**
2. **Поиск материалов** по источникам указанным в таблице 1.
3. **Конструирование ситуации:**
 - 3.1. описание конкретной ситуации, контекста;
 - 3.2. описание данных;
 - 3.3. постановка задачи;

- 3.4. определение желаемого результата.
4. **Разработка решения:**
 - 4.1. разбиение решения по шагам;
 - 4.2. сохранение изображений итоговых и промежуточных результатов;
 - 4.3. проверка корректности решения.
5. **Создать изображение** для превью инструкции ("урока"), положить в соответствующую папку.
6. Добавление в решение **пояснений по теоретической части.**
7. Добавление в решение **пояснений о том, что делается и зачем.**
8. **Определение необходимости дополнительных подсказок**, если нужны, то добавить.
9. **Определение итоговой сложности** инструкции.

План продумывается единожды, а затем используется несколько раз, таким образом удалось оптимизировать процесс разработки содержания практического tutorиала.

Ознакомиться с разработанным практическим tutorиалом можно перейдя "<https://latex-visualization.netlify.app/>" Или перейдя по ниже представленному QR-коду на рисунке 2.



Рисунок 2 - QR-код

2.2 Технология создания ЭОР «Визуализация данных средствами LaTeX»

По итогам анализа ресурсов в параграфе 1.2 и разработки модели ЭОР в параграфе 2.1 было принято решение о разработке сайта для публикации электронного образовательного ресурса "Визуализация данных средствами LaTeX". По следующим причинам:

- разработка сайта имеет неоспоримые плюсы - неограниченная свобода реализации и минимум ограничений;
- при ручной разработке сайт будет выполнен более качественно;
- при условии ручной разработки страницы сайта будут загружаться быстрее;
- разработанная модель ЭОР в параграфе 2.1 не сложна в реализации, поэтому задача разработки сайта не будет неподъемной.

В ходе исследования были выделены следующие этапы разработки сайта:

1. Предварительная аналитика
2. Составление технического задания
3. Прототипирование
4. Дизайн и создание макета сайта
5. Вёрстка и программирование
6. Наполнение контентом
7. Хостинг
8. Тестирование
9. Поддержка, продвижение, развитие

Предварительная аналитика была проведена в предыдущих параграфах.

Выявления требований и особенностей для указания в техническом задании. Выявим требования к сайту на основе ранее поставленных целей и задач.

Имеется два типа страниц: главная и страница с "уроком". На главной странице указываются имеющиеся "уроки".

Сайт имеет следующую структуру.

- Главная страница ("Визуализация данных в LaTeX")
 - "урок 1" (например, "Таблица")
 - "урок 2" (например, "Круговая диаграмма")
 - ...

Адаптивность под мобильные устройства желательна. Предполагается, что ученики будут пользоваться сайтом с ноутбуков и десктопов. Мобильная версия пригодится, если потенциальный пользователь найдёт сайт, когда будет использовать телефон. Он должен увидеть красивый, не съехавший дизайн, контент должен быть хорошо виден. Нужно чтобы он после вернулся с персонального компьютера. Адаптивность требуется в любом случае, дополнительно адаптировать под экраны с низким разрешением проще на этапе разработки, чем потом, поэтому решено адаптировать сайт под мобильные устройства.

Требования к дизайну: минималистичный и понятный дизайн.

Стиль дизайна: Меньше слов, больше визуальных элементов. В будущем на следующих итерациях развития на главной странице должно располагаться много превью "уроков", это следует учитывать при прототипировании и дизайне.

Предполагается отметить сложность "уроков" цветом, от зелёного до красного с промежуточными градациями. Именно такая расцветка связана с культурными ассоциациями. Всего будет 4 градации: зелёный, жёлто-зелёный, оранжевый (около персикового) и красный. Подбор цветов должен мягким, пастельным. Учесть возможность не задействования последних градаций.

Потому как инструкция по визуализации ("урок") имеет пошаговую структуру, в дизайне должно быть отображено, что это шаги.

Прототипирование. Прототипы страниц были созданы при помощи сервиса InnVision App. Прототип главной страницы на рисунке 3.



Рисунок 3 - Прототип страницы

Было разработано техническое задание описывающее иерархическую структуру сайта, функциональные и нефункциональные требования, требования к дизайну и вёрстке, а также другие требования, сроки работ.

Макет сайта. Поиск цветовой гаммы проводился на сервисе Pinterest, затем палитра была доработана на Adobe Color (рисунок 4).



Рисунок 4 - Цветовая гамма

Шрифт "Source Sans Pro" был выбран на Google Fonts.

По прототипам сайта, разработанных на этапе технического задания был создан макет в Figma. Макет совпадает с итоговой вёрсткой сайта. Скриншоты разработанного практического tutorials помещены в приложениях А-В.

Вёрстка и программирование осуществлялась при помощи стандартных для такого типа задач инструментов: HTML, CSS и JavaScript. Текстовым редактором был выбран Visual Studio Code. Было установлено расширение Live Server, позволяющее видеть внесённые изменения в код в браузере после

сохранения файла. В процессе разработки системой контроля версий Git. Затем было проведено наполнение **контентом**.

В качестве **хостинга** был выбран Netlify. Сервис был выбран за бесплатность большинства функций и автоматизированным инструментам тестирования, сборки и размещения приложений и сайтов. Netlify предоставляет домен, SSL-сертификат и прочие необходимые компоненты. Также Netlify имеет интеграцию с GitHub, что упрощает процесс разработки.

Единственный недостаток - домен третьего уровня. Адрес по умолчанию выглядит таким образом: "https://" + какая-то случайная фраза + .netlify.app/". Есть возможность выбрать свой домен, но он всё равно будет третьего уровня.

Тестирование. Ресурс, работающий некорректно, отталкивает аудиторию, снижает качество пользовательского опыта. Поскольку Netlify предоставляет автоматический хостинг и проект не предполагает хранение данных о пользователях, процедура тестирования упрощена. Сокращено тестирование производительности и безопасности. Чтобы добиться корректного функционирования сайта, были выделены этапы тестирования и составлен чек-лист необходимых проверок:

- **Функциональное тестирование сайта.** Определение корректности работы
 - "Все ли страницы открываются?"
 - Проверка правильности отображения элементов
 - Проверка корректности ссылок
 - "Все ли материалы размещены?" и "Есть ли опечатки и ошибки?"
- **Юзабилити тестирование.** Насколько сайт удобен пользователю
 - Понятность сайта для пользователя
 - Удобность навигации
 - "Есть ли доступ к главной странице со всех страниц?"
 - "Имеется ли что-то лишнее?"
 - Страницы должны успешно загрузиться и разгрузиться.

- **Тестирование производительности**
 - Тесты на скорость загрузки страниц
- **UI Testing.** Тест пользовательского интерфейса
 - Проверка на соответствие всем стандартам графических интерфейсов
 - Тестирование на корректное отображение элементов с различными разрешениями экрана, а также на планшетах и мобильных устройствах
 - Проверка совместимости со всеми браузерами и их версиями, указанными в техническом задании
- **Безопасность**
 - "Включена ли функция безопасности SSL?"

Все вышеприведённые шаги были выполнены. В процессе тестирования также использовался WAVE Web Accessibility Evaluation Tool - автоматизированный онлайн-инструмент, исследующий доступность элементов ресурса. Он сканирует страницу на возможные проблемные места. Для проверки требуется только ссылка на ресурс. На изображении 5 результат тестирования при помощи ресурса WAVE Web Accessibility Evaluation Tool.



Рисунок 5 - Результат тестирования

Поддержка, продвижение, развитие оставлены за скобками данной работы. Скриншоты разработанного практического tutorиала помещены в

приложения А-В. Ниже на рисунке 6: QR-код на ресурс. Также можно перейти по ссылке: "<https://latex-visualization.netlify.app/>".



Рисунок 6 - QR-код

Выводы второй главы

Во второй главе:

- Была разработана модель ЭОР «Визуализация данных средствами LaTeX». А именно для выполнения этой задачи было сделано:
 - определение целевой аудитории и назначения ресурса
 - конструирование идей и принципов ЭОР
 - выбор структуры ЭОР
 - разработан план разработки инструкции по созданию визуализации
 - было создано содержание (наполнение) ЭОР
- Для публикации электронного образовательного ресурса "Визуализация данных средствами LaTeX" была выбрана разработка сайта.
- Были выделены этапы разработки сайта, затем эти этапы были выполнены. А именно:
 - была подытожена предварительная аналитика, проведённая в параграфах 1.1 - 2.1
 - разработано техническое задание
 - разработан прототип сайта
 - создан макет сайта
 - сайт был сверстан, запрограммирован и наполнен контентом, разработанным в параграфе 2.1

- был проведён хостинг
- был составлен чек-лист тестирования, а затем был выполнен

По итогам работ был создан электронный образовательный ресурс

«Визуализация данных средствами LaTeX»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель разработка электронного образовательного ресурса "Визуализация данных средствами LaTeX была достигнута. Все поставленные задачи были решены, а именно:

1. Проведён обзор уже существующих ЭОР по данной тематике;
2. Проведён обзор и анализ технологий публикации электронных образовательных ресурсов;
3. Разработана модель электронного образовательного ресурса «Визуализация данных средствами LaTeX»;
4. Обоснован выбор технологий и инструментов при разработке ЭОР;
5. Разработан электронный образовательный ресурс «Визуализация данных средствами LaTeX».

Таким образом, удалось удовлетворить часть непрерывно растущего спроса на умения в области визуализации данных разработкой электронного образовательного ресурса "Визуализация данных средствами LaTeX".