



Язык R для анализа данных

Утилита формирования отчётов Quarto

otus.ru

• REC

Проверить, идет ли запись

Меня хорошо видно
& слышно?



Ставим “+”, если все хорошо “-”, если
есть проблемы

Тема вебинара

Утилита формирования отчётов Quarto



Андрей Павлюченко

Старший медиааналитик

Об опыте:

Мониторинг и исследования медиа (Brand Analytics, Медиалогия, R, Python)

Люблю делать: Text Mining, графовый анализ, интерактивные дашборды

+7 915 254-87-83 / a.pawluczenko@gmail.com / @a.pawluczenko

Правила вебинара



Активно
участвуем



Обсуждаем
в Telegram



Пишем в чат или
поднимаем руку и говорим



Камера – желательно,
но не обязательно



Вопросы вижу в чате,
могу ответить не сразу

Маршрут вебинара

Знакомство

Что такое Quarto и чем он отличается от Rmarkdown

Новые возможности Quarto

Общий алгоритм работы в Quarto

Кастомизация проекта

Создание сайтов в Quarto

Рефлексия

Цели вебинара

К концу вебинара вы сможете:

1. Разбираться в возможностях, форматах и опциях Quarto.
2. Создавать базовые документы в Quarto для разных форматов.
3. Наполнять их различным статическим и динамическим контентом.
4. Использовать возможности модульного и параметрического дизайна Quarto.
5. Использовать свои знания и документацию Quarto для создания продвинутых документов.

Смыс~~л~~

Зачем это нужно? Для того, чтобы:

1. Готовить качественные отчеты с настраиваемым дизайном, чтобы эффективно представлять результаты анализа.
2. Создавать интерактивные документы, чтобы пользователи могли исследовать данные и принимать решения на основе интерактивных элементов.
3. Адаптировать документы под различные цели и требования, обеспечивая гибкость и персонализацию.



Знакомство с Quarto

Что за Quarto?



Quarto (отсылка к формату *in quarto*) – система публикации документов от Posit (бывшая RStudio, создатели Tidyverse).



Источник: Том Мок на [GitHub](#)

Что за Quarto?

Quarto – не библиотека R, а автономное приложение с интерфейсом командной строки. Например, даже без установленных R или Python вы можете:

1. Создать документ `document.md` в своем любимом редакторе.
2. Добавить YAML-метаданные (как Rmarkdown, но см. ниже).
3. Сверстать документ в нужном вам формате.

Terminal

```
1 quarto render document.md
```

Что за Quarto?

RStudio IDE новых версий включает Quarto, а также предоставляет для него редактор кода с автозаполнением и удобный визуальный редактор.

Quarto имеет более широкие по сравнению с Rmarkdown возможности. Можно воспринимать его как:

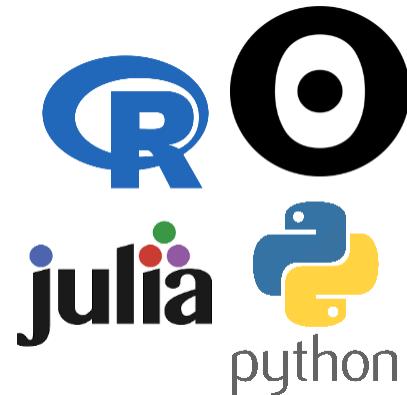
- Rmarkdown++;
- MS Word с гибридным интерфейсом;
- Dreamweaver для аналитиков и ученых.



Что нового: не только R

Quarto умеет обрабатывать код на следующих языках:

- R;
- Python;
- Julia;
- JavaScript (Observable).



Многоформатность

Quarto поддерживает множество форматов вывода, включая HTML, PDF, EPUB и другие. В Rmarkdown для большинства этих форматов необходимы дополнительные библиотеки:

Возможности Quarto	Реализация в Rmarkdown
HTML	✓
PDF	✓
DOCX/ODT	✓
PowerPoint	✓
сайт/блог	distill , blogdown
HTML-презентация	revealjs
книга	bookdown
интерактивная презентация	flexdashboard

Модульный дизайн

Quarto позволяет разбивать анализ на маленькие, повторно используемые компоненты, которые можно собирать в сложные документы. Это делает повторное использование и комбинирование частей вашего анализа легким.

Сложный проект на R может состоять из нескольких скриптов, содержащих загрузку и предобработку данных, специальные функции, моделирование и визуализацию. Quarto позволяет точно так же использовать файлы `.qmd`: собирать их в большие проекты, использовать вывод одной ячейки кода много раз.

Пример: включить все объекты из файла `_data.qmd`

```
{< include _data.qmd > }
```

Модульный дизайн

Quarto позволяет использовать параметры, с которыми можно готовить разные отчеты из одного и того же документа, например:

- отчеты для разных регионов;
- отчеты для разных периодов;
- моделирование с разными допущениями или алгоритмами.

```
1 ---  
2 title : "Market Report"  
3 ...  
4 params:  
5   job : "Бухгалтер"  
6   area: "Москва"  
7 ---
```

Модульный дизайн

Значения параметров используются в качестве шаблона в коде документа, например:

▼ Показать код

```
1 df_meta <- open_dataset('data/db/meta', partitioning = 'job_id') |>
2   filter(
3     job == params$job,
4     area == params$area
5   )
```

Затем документ можно сверстать с разными параметрами из R или командной строки:

Terminal

```
1 quarto render doc.qmd -P job:"Бухгалтер" -P area:"Москва" --output doc.pdf
```



Модульный дизайн

Некоторые преимущества модульных документов включают:

1. Повторное использование: можно повторно использовать те же ячейки в нескольких документах.
2. Гибкость: можно повторно комбинировать ячейки разными способами для разных выводов или целей.
3. Абстракция: скрывать детали реализации от читателей документа.
4. Удобство поддержки: нужно вносить изменения только в одном месте.



Расширенное форматирование

Quarto изначально включает все необходимое для научных публикаций и воспроизводимого анализа:

- обширную поддержку перекрестных ссылок и цитат;
- расширенное аннотирование рисунков, таблиц и кода;
- нативную поддержку графов и блок-схем ([mermaid](#) и [Graphviz](#));
- расширенные возможности написания формул *LATEX*.

Пример: Запись матрицы
(пакет [amsmath](#))

```
$$A = \begin{pmatrix} 4 & -3 & -3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}
```

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -3 & -3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Что со всем этим делать?

Quarto «из коробки» позволяет создавать более 40 форматов документов ([format](#): ваш-формат).

Для каждого формата доступны по несколько десятков опций.

Знание CSS/SASS, *L^AT_EX* или Pandoc дает почти безграничные возможности настройки внешнего вида отчетов.

Quarto динамично развивается, появляются новые возможности.

Так что, «читайте руководство»?

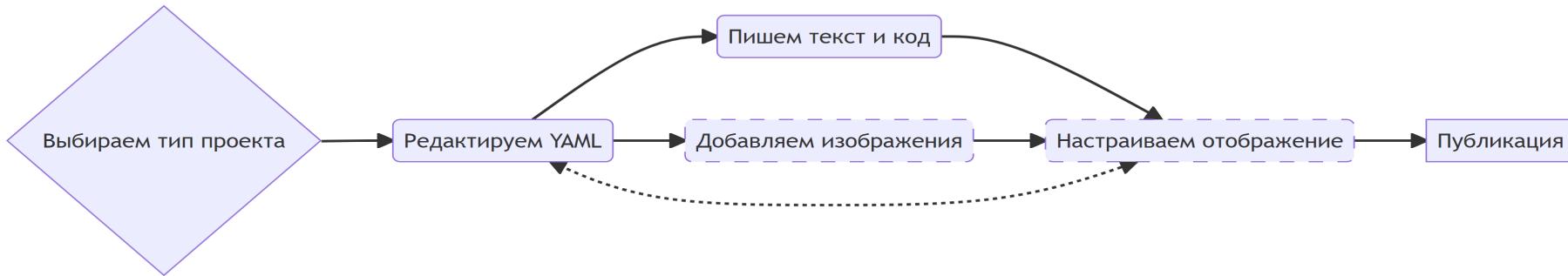
Безусловно. Но сейчас вы получите карту для ориентации во вселенной Quarto.

И сделаете по ней уверенные шаги.



Алгоритм работы

Общий алгоритм проектов Quarto



Общий алгоритм проектов Quarto

Кстати, код диаграммы:

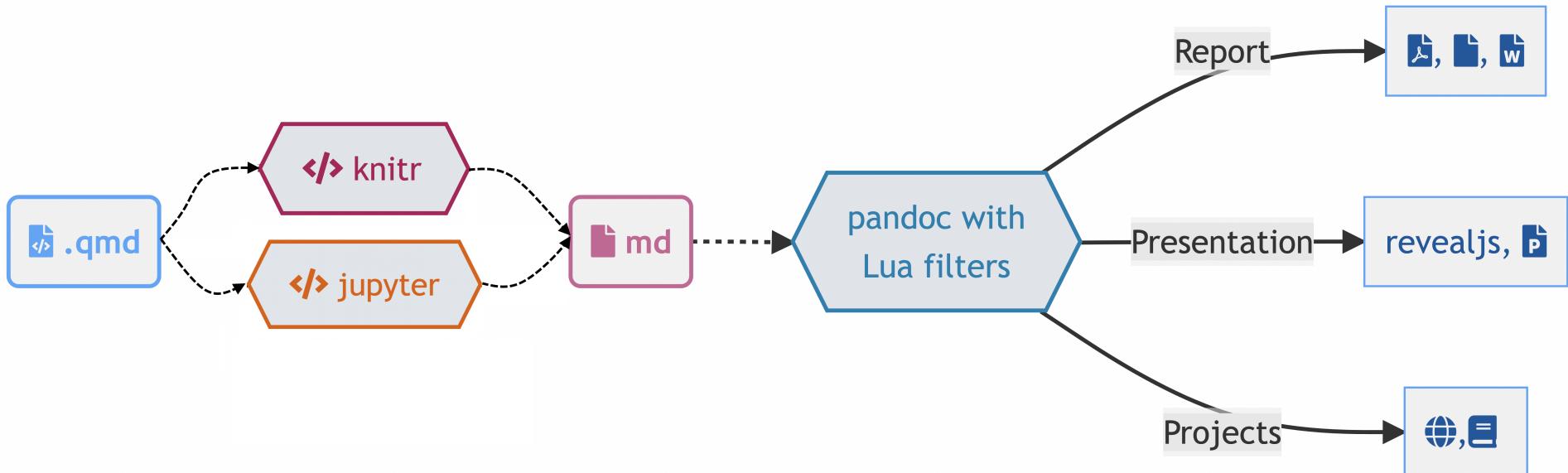
▼ Показать код

```
1 ````{mermaid}
2 %%| eval: false
3 flowchart LR
4 A{Выбираем тип проекта} --> B(Редактируем YAML)
5 B --> C(Пишем текст и код)
6 B --> D(Добавляем изображения)
7 C --> E(Настраиваем отображение)
8 D --> E
9 E <--> B
10 E --> F[Публикация]
11
12 classDef optional stroke-dasharray:10;
13 class D optional
14 class E optional
15 ````
```

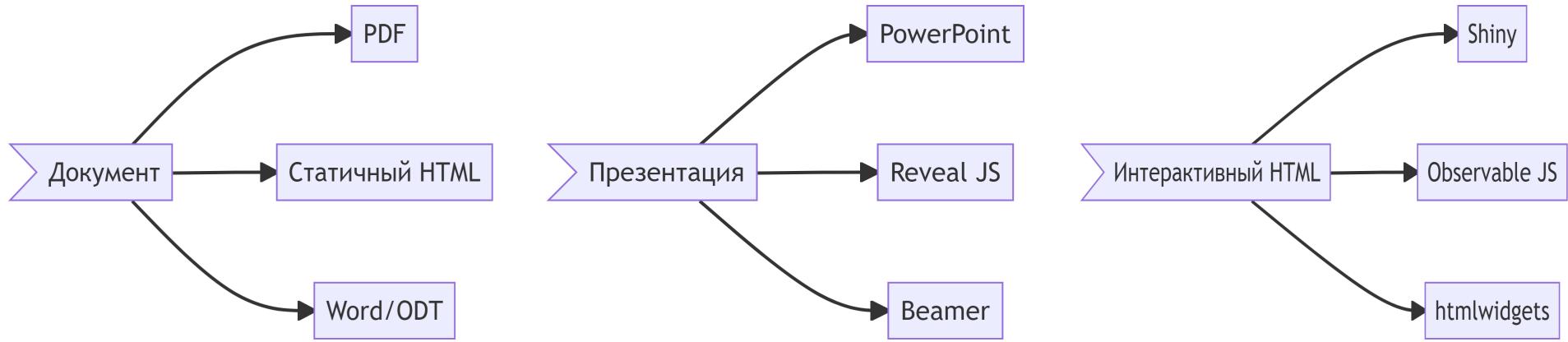


Как работает Quarto

При работе с R система Quarto сначала создает markdown-документ, который затем конвертируется в нужный формат программой [pandoc](#).



Типы проекта



Проекты других доступных типов можно создать вручную, прописав
format: [наш-формат]

Типы проекта

Из одного документа можно сверстать несколько документов в разных форматах. При этом отображение можно настроить отдельно для каждого формата.

```
1 format:  
2   html:  
3     theme: pulse  
4   pdf:  
5     fig-format: png
```



Note

Только формат HTML позволяет создавать интерактивные документы.

При этом компоненты Shiny требуют хостинга на удаленном сервере. Компоненты, основанные на JavaScript, будут интерактивными у читателей без дополнительных сложностей.

Типы проекта



Note

Для верстки PDF нужно установить *T_EX*-дистрибутив. Лучше всего [tinytex](#):

Terminal

```
1 quarto install tinytex --update-path
```

```
1 format:
2   html:
3     theme: united
4   pdf:
5     papersize: A5
6     fig-format: png
7     include-in-header:
8       - file: packages.tex
```

Кастомизация проекта: элементы Quarto

YAML-заголовки

YAML («**Y**AML **Ain't Markup Language**») – язык сериализации данных, как JSON и XML. Используется Quarto для записи конфигурации проекта. Формат записи – **опция: значение**.

Код конфигурации YAML отделяется тремя дефисами сверху и снизу:

```
1  ---
2  title : "Hello, Quarto"
3  author: "otus.ru"
4  format:
5    pptx:
6      reference-doc: ../templates/template.pptx
7      mermaid-format: png
8  ---
```



YAML-заголовки

В качестве значения может быть указан список:

```
1  опция:
2    - элемент1
3      опция-элемент1: значение
4    - элемент2
```

Если в качестве значения передается многостроковый текст, он печатается с новой строки после знака | (источник: Mickaël Canouil на [GitHub](#)):

```
1  ---
2  format:
3    html:
4      html-math-method: mathjax
5      include-in-header:
6        - text: |
7          <script>
8            window.MathJax = {
9              loader: {
10                load: ['[tex]/upgreek', '[tex]/boldsymbol', '[tex]/physics']
11              },
12              tex: {
13                packages: {
14                  '[+]': ['upgreek', 'boldsymbol', 'physics']
15                }
16              }
17            };
18          </script>
19  ---
```



YAML-заголовки

К метаданным можно обращаться через синтаксис Quarto

`{}{{<...>}}`:

```
[{{< meta author >}}]{style="font-family:Courier;font-size:3em;float:right;"}
! [Otus: R для анализа данных] ({{< meta format.revealjs.logo >}}){#fig-otus-r-owl}
```



otus.ru

Рис. 1: Otus: R для анализа данных

Пример настройки: HTML

Опции HTML позволяют настраивать макет страницы, базовые элементы стиля и многое другое.

```
1  ---
2  format:
3    html:
4      theme:
5        light: pulse
6        dark: cyborg
7      css: styles.css
8      mainfont: corbel
9      fontsize: 1.1rem
10     fontcolor: "#090103"
11     linkcolor: "#E81444"
12     monofont: consolas
13     title-block-style: plain
14     title-block-banner: "#DDBEED"
15     title-block-banner-color: "#AA26EE"
16     margin-top: 40px
17  ---
```

Готовые темы Quarto представлены на сайте [Bootswatch](#).



Пример настройки: PDF

В PDF тоже можно настраивать макет (и размер) страницы, базовые элементы стиля, а также добавлять файлы *TEX* для более тонкой настройки.

```
1  ---
2  format:
3      pdf:
4          mainfont: Georgia
5          monofont: Consolas
6          linkcolor: Bittersweet
7          citecolor: Mahogany
8          urlcolor: MediumOrchid
9          papersize: A5
10         fig-format: png
11         include-in-header:
12             - text: |
13                 \usepackage[english,russian]{babel}
14                 \usepackage{fontspec}
15                 \setsansfont{Courier New}
16                 \usepackage{amsmath,amsfonts,amssymb,amsthm,mathtools}
17                 \usepackage{icomma}
18     ---
```



Интересно ваше мнение:



Какой формат вам кажется
самым интересным для работы?



Какой формат, по вашему
мнению, вам больше всего
пригодится в работе?

Фрагменты кода

Как и для Rmarkdown, возможность интерпретировать код и встраивать результаты его исполнения в документ является основной функциональной особенностью Quarto.

В Quarto опции для отдельного фрагмента кода, если они нужны, записываются внутри блока в формате YAML и начинаются с `#|`:

```
1 #| label: load-packages
2 #| include: false
3
4 library(tidymodels)
```

Можно спрятать код под спойлер:

▼ Показать код

```
1 ````{r}
2 #| label: ex-fold
3 #| code-fold: show
4 #| code-summary: 'Показать код'
5 x <- rchisq(1e3, 13)
6 ````
```

Фрагменты кода

В Quarto очень легко подсвечивать строки кода:

▼ Code

```
1  ````{r}
2 #| code-line-numbers: "2|3-4|6|7"
3 #| label: ex-highlight
4 #| eval: false
5
6 hist(x)
7 ggplot2::qplot(x, geom = 'histogram')
8 ````
```

Также можно выбрать или настроить оформление кода

```
1 ---
2 format:
3   html:
4     code-block-bg:          "#fef"
5     code-block-border-left: "#faf"
6     highlight-style:       breeze
7 execute:
8   echo: fenced
9 ---
```

```
```{r}
#| label: ols-model

ols <- lm(mpg ~ wt, data = mtcars)
```
```



Контейнеры pandoc

При работе в Quarto рекомендуется использовать универсальный формат контейнеров [pandoc](#)

1. Блочный контейнер – аналог `<div>` ограничивается двоеточиями (не менее 3) с опциональными атрибутами в фигурных скобках:

```
1 ::: {style="border: 1px solid;font-size:0.2em;"}
2 Этот маленький текст будет окружен прямоугольной рамкой
3 :::
4
5 ::: {.callout-note}
6 А это будет примечание
7 :::
```

Этот маленький текст будет окружен прямоугольной рамкой



Note

А это будет примечание



Контейнеры pandoc

При работе в Quarto рекомендуется использовать универсальный формат контейнеров **pandoc**

2. Стробочный контейнер – аналог **** записывается в квадартных скобках, за которыми следуют атрибуты в фигурных скобках:

```
1 [Сначала id, потом класс, потом все остальное] {#id .class key1="val1" key2="val2"}  
2  
3 [Красный текст]{style="color:#d00;"}
```

Красный текст

Форматирование изображений

Синтаксис изображений похож на гиперссылки, но с восклицательным знаком в начале:

```
1 ! [Собачка] (doge.png "Изображение собаки") {height=2cm}
```



Собачка

Надпись в квадратных скобках считается подписью к изображению. Ее можно оставить пустой.

Текст в кавычках после url изображения – его всплывающее название (``)



Форматирование изображений

Можно добавлять атрибуты, например, выравнивание:

```
1 ! [Собачка] (doge.png "Изображение собаки побольше") {fig-align="left" fig-alt="Изображение собаки"}
```

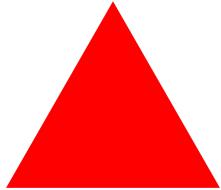


Собачка

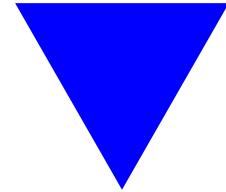
Форматирование изображений

Можно сгруппировать несколько изображений и расположить их определенным образом:

```
1 :::: {#fig-two-triangles layout-ncol=2}
2
3 ! [Первая картинка] (tred.png) {#fig-triangle-red width=20}
4
5 ! [Вторая картинка] (tblue.png) {#fig-triangle-blue width=20}
6
7 Две картинки
8 ::::
```



(1) Первая картинка



(2) Вторая картинка

Рис. 2: Две картинки

Форматирование изображений

В качестве макета можно указать массив, каждый элемент которого – ряд в сетке:

```
1 :::: {#fig-images layout=[[20,20], [40]]" style="font-size:0.5em;"}
2 ! [Первая картинка] (quarto.png) {"#fig-01 width=40}
3
4 ! [Вторая картинка] (quarto.png) {"#fig-02 width=40}
5
6 ! [Картина во втором ряду] (quarto.png) {"#fig-long width=80}
7
8 Три картинки
9 ::::
```

quarto

quarto

(1) Первая картинка

(2) Вторая картинка

quarto

(3) Картина во втором ряду

Рис. 3: Три картинки



Форматирование изображений

Если назвать контейнер с изображениями `#fig-...`, Quarto представит его как одно изображение из нескольких частей (как на предыдущем слайде) и пронумерует соответственно.

На изображения можно ссылаться: [Рис. 2](#)

Кстати, по умолчанию названия сопровождаются префиксом «Figure». Это можно изменить в настройках проекта:

```
1 crossref:  
2   fig-title: Рис.          # Подпись к изображению (по умолчанию "Figure")  
3   tbl-title: Таблица      # Подпись к таблице (по умолчанию "Table")  
4   subref-labels: arabic    # (по умолчанию "a, b, ..., z")  
5   fig-prefix: Рис.         # Префикс ссылки на изображение  
6   tbl-prefix: Таблице     # Префикс ссылки на таблицу
```

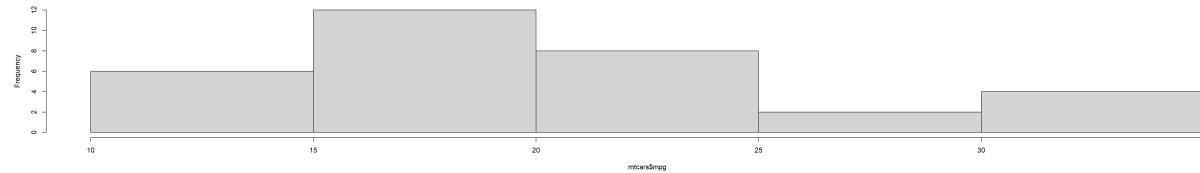


Форматирование изображений

Для изображений, генерируемых кодом, параметры задают внутри блока:

▼ Показать код

```
1  ````{r}
2  #| fig-cap: "Две диаграммы"
3  #| fig-subcap:
4  #|   - "Первая диаграмма"
5  #|   - "Вторая диаграмма"
6  #| layout: "[20, 10]"
7  #| fig-width: 30
8
9  hist(mtcars$mpg)
10 hist(mtcars$disp)
11 ````
```



Первая диаграмма



Вторая диаграмма

Две диаграммы



Форматирование изображений

Блок кода, чье название начинается с `fig-`, генерирует пронумерованные изображения, на которые можно ссылаться:

▼ Показать код

```
1  ````{r}
2  #| label: fig-two-plots
3  #| fig-cap: "Две диаграммы"
4  #| fig-subcap:
5  #|   - "Первая диаграмма"
6  #|   - "Вторая диаграмма"
7  #| fig-width: 50
8  #| layout: "[10, 10]"
9  hist(mtcars$mpg)
10 hist(mtcars$disp)
11 ````
```



(1) Первая диаграмма



(2) Вторая диаграмма

Рис. 4: Две диаграммы

Интерактивные элементы

Формат HTML и производные от него (как revealjs) позволяют добавлять в документ интерактивные элементы семейства [htmlwidgets](#)

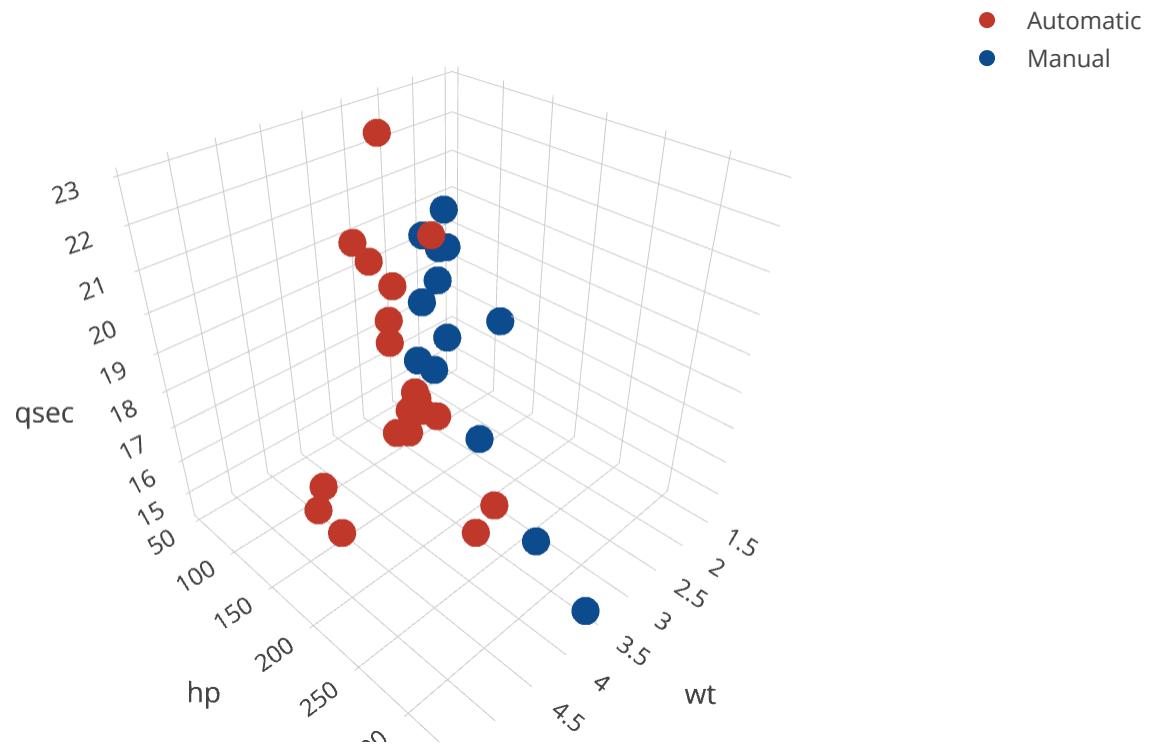
Интерактивная диаграмма plotly:

▼ Показать код

```
1 library(plotly)
2 library(dplyr)
3 library(forcats)
4
5 # Небольшая предобработка: сделаем категориальную переменную явно категориальной
6 mtcars <- mtcars |>
7   mutate(am = fct_recode(as.character(am), 'Automatic' = '0', 'Manual' = '1'))
8
9 plot_ly(
10   mtcars,
11   x = ~wt,
12   y = ~hp,
13   z = ~qsec,
14   color = ~am,
15   colors = c('#BF382A', '#0C4B8E'),
16   width = 550, height = 450
17 ) |>
18   add_markers()
```



Интерактивные элементы



Интерактивные элементы

Формат HTML и производные от него (как revealjs) позволяют добавлять в документ интерактивные элементы семейства [htmlwidgets](#)

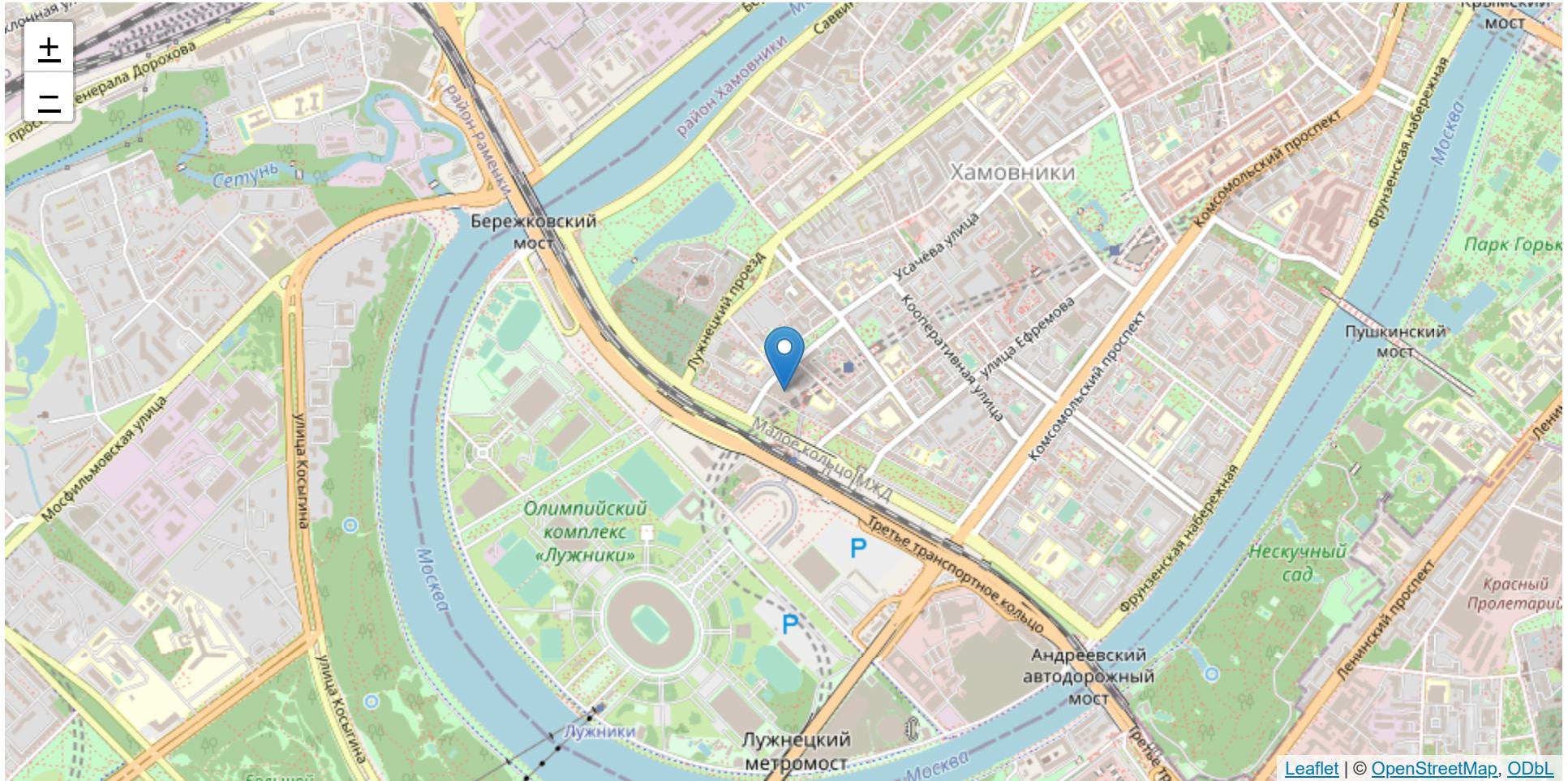
Интерактивная карта leaflet:

▼ Показать код

```
1 library(leaflet)
2
3 leaflet() %>%
4   addTiles() %>% # По умолчанию загружает карту OpenStreetMap, и норм
5   addMarkers(lng=37.560826, lat=55.722685, popup="Я разговариваю с вами отсюда")
```



Интерактивные элементы



Макеты страниц

Макет страницы – это то, как по умолчанию располагаются элементы на странице и друг относительно друга.

По умолчанию Quarto использует [Article layout](#): макет, оптимизированный для записей блога и других веб-публикаций, а также для статей в формате PDF.

```
1 ---  
2 format:  
3   html:  
4     page-layout: article  
5 ---
```

Другие доступные макеты:

- [full](#): как [article](#), но заполняет контентом поля, если они не используются;
- [custom](#): не содержит grid-макета, заполняет всю доступную ширину.



Макеты для интерактивного взаимодействия

Если вы используете интерактивные элементы с возможностью управления их отображения пользователем (как в Shiny), можно использовать раскладку, облегчающую интерактивное взаимодействие:

- `.panel-input`: контейнер для элементов управления, располагающийся над контентом;
- `.panel-tabset`: помещает контент в несколько вкладок, между которыми можно переключаться;
- `.panel-sidebar` и `.panel-fill` или `.panel-center`: боковая панель для элементов управления и широкая панель для отображаемого контента.



Макеты для интерактивного взаимодействия

Панель можно задать:

- в теле документа через контейнер:

```
1 :::: {.panel-sidebar}
2 [элементы]
3 :::
```

- во фрагментах кода, чтобы указать, куда отправятся сгенерированные кодом элементы:

```
1 ---
2 ...
3 format:
4   html:
5     page-layout: custom
6 server: shiny
7 ---
```

```
1 #| panel: sidebar
2 vars <- setdiff(names(iris), "Species")
3 selectInput('xcol', 'X Variable', vars)
4 selectInput('ycol', 'Y Variable', vars, selected = vars[[2]])
5 numericInput('clusters', 'Cluster count', 3, min = 1, max = 9)
```

```
1 #| panel: fill
2 plotOutput('plot1')
```



УСЛОВНЫЙ КОНТЕНТ

Иногда вам понадобится настроить видимость того или иного фрагмента документа в зависимости от формата, в котором он будет сверстан. Например, загружать интерактивные элементы для HTML, но прятать их или заменять статичным контентом для PDF.

Для этого в Quarto предусмотрено две пары команд (точнее, два класса и два атрибута для контейнеров с контентом), которые можно комбинировать:

1. `.content-visible` или `.content-hidden`: показать или скрыть контент в зависимости от условия в п. 2.
2. `when-format=` или `unless-format=`: показать или скрыть контент (в зависимости от класса в п. 1) при условии, что формат соответствует или не соответствует значению после знака равно.

```
1 :::: {.content-visible when-format="html"}  
2  
3 Содержание этого блока видно только в формате HTML  
4  
5 ::::
```



УСЛОВНЫЙ КОНТЕНТ

Для удобства несколько распространенных названий форматов считаются псевдонимами каждого для нескольких доступных в Quarto форматов. Вот таблица соответствия:

| Псевдоним | Форматы |
|-----------|-----------------------------------|
| latex | latex, pdf |
| pdf | latex, pdf |
| epub | epub |
| html | html, epub, revealjs |
| html:js | html, revealjs |
| markdown | markdown, commonmark, gfm, markua |



Комплексные публикации

Сайты, блоги, книги

Quarto содержит нативную поддержку создания комплексных публикаций:

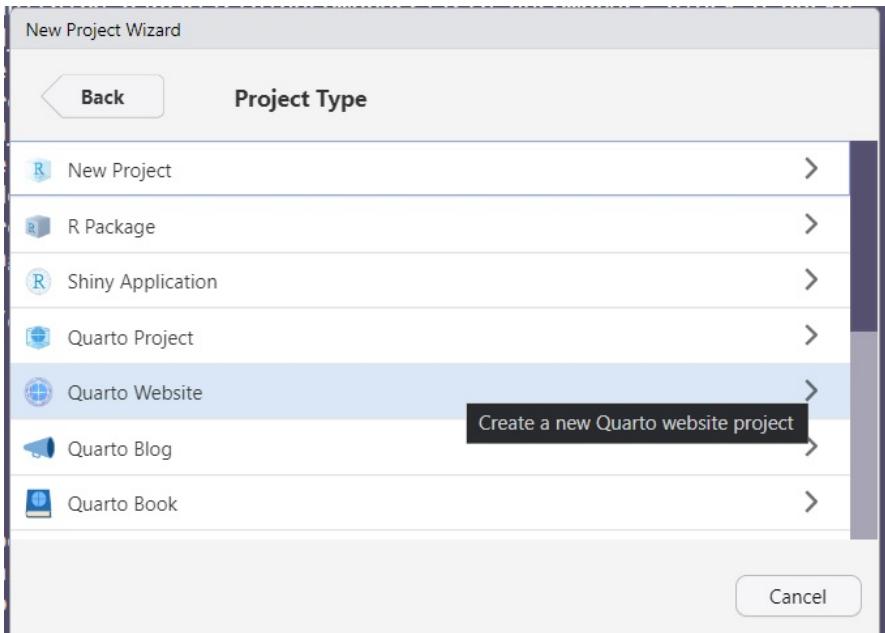
- сайты;
- блоги;
- книги.

Любой сайт, блог или книга состоит из основных элементов:

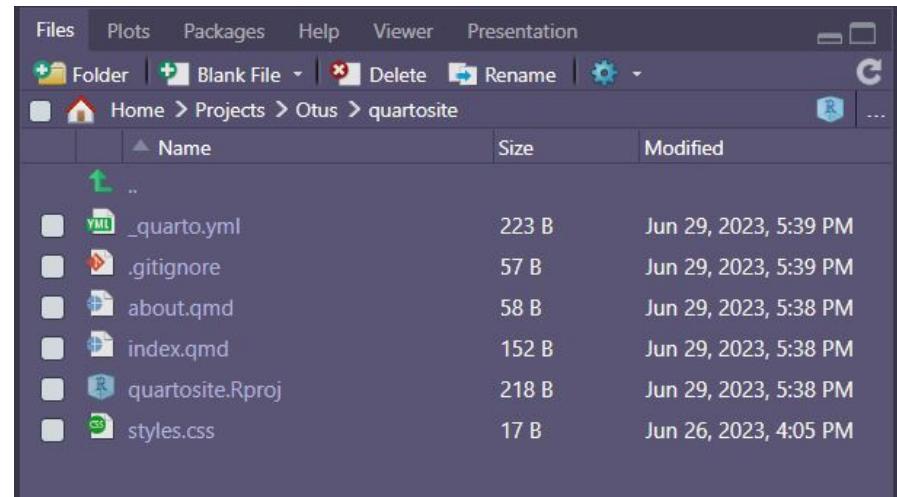
- метаданные проекта;
- контент (файлы `.qmd`);
- элементы навигации (содержание, меню, вкладки, поиск и т. п.);
- ресурсы (изображения, темы, скрипты и т. п.).

Создание сайта в Quarto – Заготовка

Проще всего создать сайт, блог или книгу как проект RStudio:



Выбираем Quarto...



RStudio создает для нас необходимые файлы и пару файлов для примера

Создание сайта в Quarto – Метаданные

Информация о проекте, в том числе ссылки на контент, описание структуры и общий стиль, содержится в файле `_quarto.yml`:

```
1  ---
2 project:
3   type: website
4
5 website:
6   title: "quartosite"
7   navbar:
8     left:
9       - href: index.qmd
10      text: Home
11       - about.qmd
12
13 format:
14   html:
15     theme:
16       light: united
17       dark: vapor
18     css: styles.css
19     toc: true
20 ---
```

Создание сайта в Quarto – Навигация

В Quarto можно легко создать следующие элементы навигации:

- `navbar` (навигационная панель сверху);
- `sidebar` (боковая навигационная панель);
- `page-footer` (подвал сайта);
- `search` (поисковый виджет).

Создание сайта в Quarto – Навигация

Пример задания верхней навигационной панели:

```
1 website:
2   <...>
3   # Верхняя панель («шапка»)
4 navbar:
5   title: "QuartoWebsite" # Переписывает website: title
6   logo: www/owls_R.png
7   logo-alt: "Otus: R for Data Analysis"
8   # Элементы слева
9   left:
10    - href: index.qmd
11      text: Home
12    - about.qmd
13   # Элементы справа
14   right:
15    - href: https://otus.ru
16      icon: mortarboard
17      target: _blank
```



Создание сайта в Quarto – Навигация

Пример задания боковой панели:

```
1 website:
2 <...>
3 # Боковая панель (боковое меню):
4 sidebar:
5   background: dark    # Один из стандартных цветов текущей темы оформления
6   foreground: light   # Еще один цвет темы. Они изменяются, если изменить тему
7   style: docked      # Прикреплена к своему краю
8 contents:
9   - section: "Первый раздел"
10    contents:
11      - entry-01.qmd
12      - entry-02.qmd
13   - section: "Второй раздел"
14    contents:
15      - entry-03.qmd
16      - entry-04.qmd
```



Создание сайта в Quarto – Навигация

Пример задания нижней панели (подвала):

```
1 website:  
2 <...>  
3 # Подвал  
4 page-footer:  
5 background: primary # «Ведущий» цвет выбранной темы оформления  
6 foreground: "#eee"  
7 # Элементы посередине (также можно указать right и left):  
8 center:  
9 - about.qmd
```

Создание сайта в Quarto – Навигация

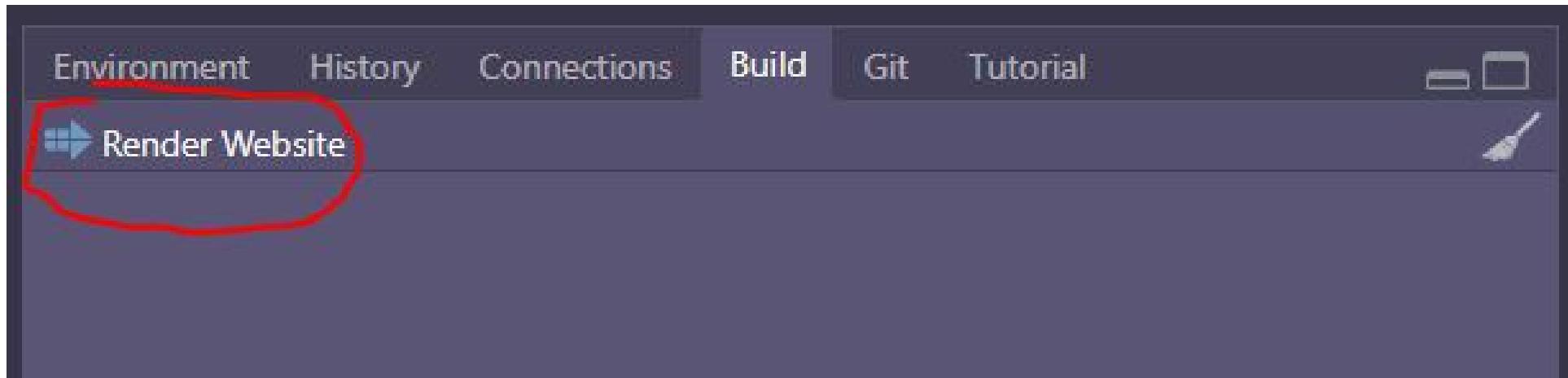
Пример задания поискового виджета:

```
1 website:  
2 <...>  
3 # Поиск  
4 search:  
5   location: navbar # К чему прикрепляется виджет  
6   type: overlay    # Тип: overlay – иконка со всплывающим виджетом, textbox – стандартный text input  
7   limit: 5         # Максимальное количество результатов для показа
```

Создание сайта в Quarto – Рендеринг

Для предпросмотра нашего сайта находим:

1. Меню проекта
2. Вкладку **Build**
3. Кнопку **Render Website**



Создание сайта в Quarto – Публикация

Помимо собственного сервера, опубликовать сайт можно на [Quarto Pub](#), [Posit Connect](#), [GitHub Pages](#), [Netlify](#) и некоторых других платформах.

Например, если мы назовем проект и репозиторий на GitHub `username.github.io`, где `username` – наше имя на GitHub, мы создадим свой персональный сайт на GitHub Pages.

Если мы назовем проект и репозиторий `name`, где `name` – любое название, мы создадим сайт по адресу `username.github.io/name`.

Создание сайта в Quarto – Публикация

Рассмотрим публикацию на GitHub Pages:

1. Прописываем, что папка с сайтом должна называться “docs” (по умолчанию “_site”)

```
1 project:  
2   type: website  
3   output-dir: docs
```

2. Заходим в свой аккаунт на GitHub и создаем пустой репозиторий (без README)
3. Связываем свой локальный проект с репозиторием:

▼ Показать код

```
1 git init  
2 git add .  
3 git commit -m "Initial commit"  
4 git branch -M main  
5 git remote add origin https://github.com/username/name.git  
6 git push -u origin main
```

Создание сайта в Quarto – Публикация

4. В настройках репозитория в меню Pages разрешаем развертывание на Pages: выбираем ветку и папку ([Рис. 5](#))

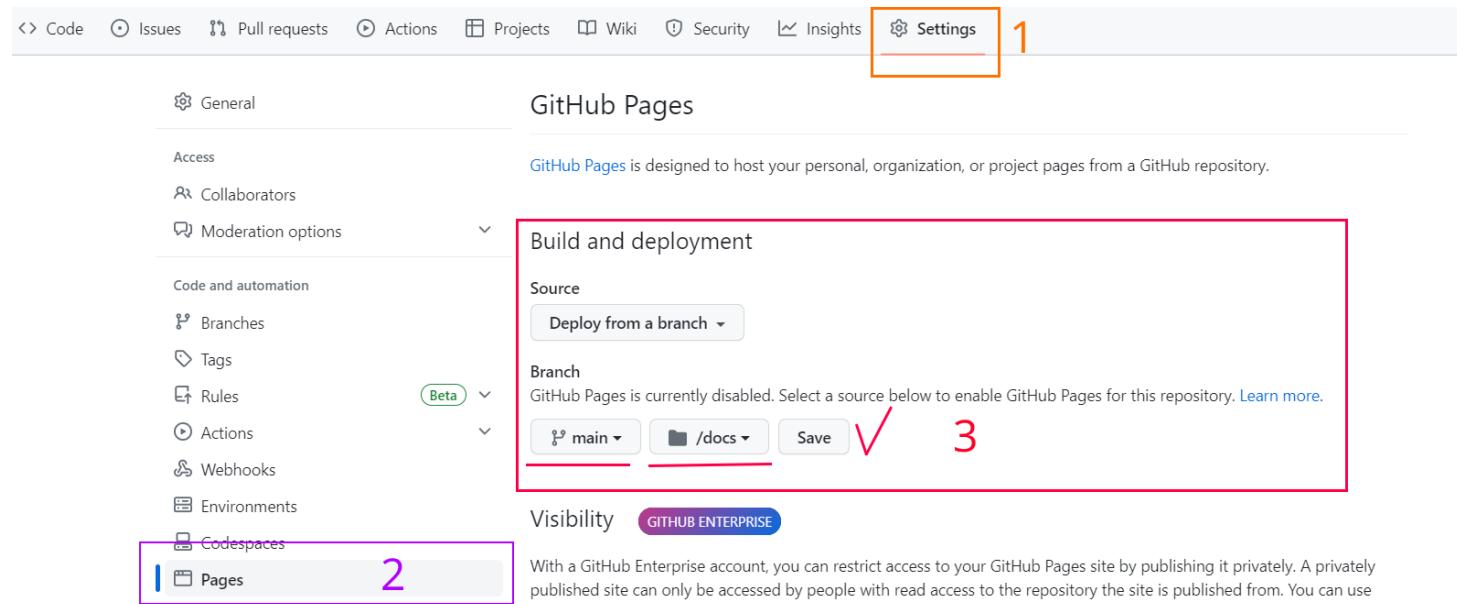


Рис. 5: Настройка отображения на GitHub Pages

Рефлексия

Рефлексия

Спросите себя. Расскажите в чате или голосом:

1. Хотите ли вы применять Quarto в своей работе?
2. Считаете ли вы, что это сложно?
3. О каких еще возможностях системы вы хотите узнать?
4. Какой проект вам хочется оформить в Quarto первым?
В каком формате вы бы его сверстали?

A close-up photograph of a snowy owl's head and upper chest. The owl has large, prominent yellow eyes with dark pupils. Its feathers are a mix of white, brown, and black, creating a mottled pattern. The background is a plain, light color.

Спасибо за внимание!

До встречи ;)