

# Оглавление

---

Предисловие . . . . .	20
О книге. . . . .	21
Кому стоит прочитать эту книгу . . . . .	21
Структура издания . . . . .	21
О коде. . . . .	22
Об авторе . . . . .	23
О научном редакторе . . . . .	24
Иллюстрация на обложке . . . . .	25
От издательства . . . . .	26
<b>Глава 1. Общая информация . . . . .</b>	<b>27</b>
1.1. Стоит ли использовать TypeScript . . . . .	27
1.1.1. Чем полезен TypeScript для повышения производительности разработчиков. . . . .	28
1.1.2. Особенности версий JavaScript . . . . .	29
1.2. Что нужно знать . . . . .	30
1.3. Как настроить среду разработки . . . . .	30
1.4. Какова структура этой книги . . . . .	30
1.5. Много ли примеров? . . . . .	31
1.6. Где можно получить код примера . . . . .	32
1.7. Что делать, если у вас возникли проблемы с выполнением примеров. . . . .	33
1.7.1. Что делать, если вы обнаружили ошибку в книге. . . . .	33

## 8 Оглавление

1.8. Как связаться с автором . . . . .	33
1.9. Если вам понравилась эта книга . . . . .	34
1.10. Если вам не понравилась эта книга. . . . .	34
Резюме . . . . .	34

### Часть I. Начало работы с TypeScript

<b>Глава 2.</b> Ваше первое приложение на TypeScript . . . . .	36
2.1. Первые шаги. . . . .	37
2.1.1. Установка Node.js. . . . .	37
2.1.2. Установка Git . . . . .	37
2.1.3. Установка TypeScript . . . . .	37
2.1.4. Установка текстового редактора кода . . . . .	38
2.2. Создание проекта . . . . .	39
2.2.1. Инициализация проекта . . . . .	39
2.2.2. Создание файла конфигурации компилятора . . . . .	39
2.2.3. Добавление файла с кодом TypeScript. . . . .	40
2.2.4. Компиляция и выполнение кода . . . . .	40
2.2.5. Определение модели данных. . . . .	41
2.2.6. Добавление функций в класс коллекции . . . . .	46
2.3. Использование пакетов сторонних производителей. . . . .	53
2.3.1. Подготовка к работе со сторонним пакетом . . . . .	53
2.3.2. Установка и использование сторонних пакетов . . . . .	55
2.3.3. Добавление деклараций типов для пакета JavaScript . . . . .	57
2.4. Добавление команд . . . . .	59
2.4.1. Фильтрация элементов . . . . .	59
2.4.2. Добавление задач . . . . .	60
2.4.3. Отметка о выполнении задачи. . . . .	62
2.5. Постоянное хранение данных. . . . .	65
Резюме . . . . .	68
<b>Глава 3.</b> Обзор JavaScript, часть 1 . . . . .	69
3.1. Первоначальные приготовления . . . . .	69
3.2. Запутанный JavaScript . . . . .	71
3.3. Типы данных в JavaScript . . . . .	72
3.3.1. Работа с примитивными типами данных . . . . .	73

3.3.2. Приведение типа . . . . .	75
3.3.3. Работа с функциями . . . . .	79
3.4. Работа с массивами . . . . .	84
3.4.1. Оператор расширения spread для массивов . . . . .	86
3.4.2. Деструктуризация массивов . . . . .	86
3.5. Работа с объектами . . . . .	88
3.5.1. Добавление, изменение и удаление свойств объекта . . . . .	88
3.5.2. Использование операторов spread и rest для объектов. . . . .	91
3.5.3. Определение геттеров и сеттеров . . . . .	93
3.5.4. Определение методов . . . . .	94
3.6. Ключевое слово this . . . . .	96
3.6.1. Ключевое слово this в автономных функциях . . . . .	97
3.6.2. Ключевое слово this в методах. . . . .	98
3.6.3. Изменение поведения ключевого слова this . . . . .	99
3.6.4. Ключевое слово this в стрелочных функциях . . . . .	100
3.6.5. Возвращаясь к исходной проблеме. . . . .	101
Резюме . . . . .	103
<b>Глава 4. Обзор JavaScript, часть 2 . . . . .</b>	<b>104</b>
4.1. Первоначальные приготовления . . . . .	104
4.2. Наследование объектов в JavaScript. . . . .	105
4.2.1. Проверка и изменение прототипа объекта . . . . .	106
4.2.2. Пользовательские прототипы . . . . .	108
4.2.3. Функции-конструкторы . . . . .	109
4.2.4. Цепочка функций-конструкторов . . . . .	110
4.2.5. Проверка типов прототипов . . . . .	113
4.2.6. Определение статических свойств и методов . . . . .	114
4.2.7. Классы в JavaScript. . . . .	114
4.3. Итераторы и генераторы . . . . .	119
4.3.1. Использование генератора . . . . .	120
4.3.2. Определение итерируемых объектов. . . . .	121
4.4. Коллекции в JavaScript . . . . .	124
4.4.1. Хранение данных по ключу с использованием объекта . . . . .	124
4.4.2. Хранение данных по ключу с использованием map. . . . .	125
4.4.3. Использование символов для ключей map . . . . .	126
4.4.4. Хранение данных по индексу . . . . .	127

## 10 Оглавление

4.5. Модули . . . . .	128
4.5.1. Объявление типа модуля . . . . .	129
4.5.2. Создание модуля JavaScript . . . . .	129
4.5.3. Использование модуля JavaScript . . . . .	130
4.5.4. Экспорт именованных функций из модуля. . . . .	131
4.5.5. Определение нескольких именованных функций в модуле . . . . .	133
Резюме . . . . .	134
<b>Глава 5. Компилятор TypeScript . . . . .</b>	<b>135</b>
5.1. Первоначальные приготовления . . . . .	135
5.2. Структура проекта . . . . .	137
5.3. Менеджер пакетов Node . . . . .	138
5.4. Файл конфигурации компилятора. . . . .	141
5.5. Компиляция TypeScript-кода . . . . .	143
5.5.1. Об ошибках компилятора. . . . .	144
5.5.2. Режим отслеживания и выполнение скомпилированного кода . . . . .	145
5.6. Функция выбора целевой версии . . . . .	148
5.7. Установка файлов библиотек для компиляции. . . . .	150
5.8. Выбор формата модуля . . . . .	152
5.8.1. Указание формата модуля . . . . .	155
5.9. Полезные параметры конфигурации компилятора . . . . .	158
Резюме . . . . .	160
<b>Глава 6. Тестирование и отладка TypeScript . . . . .</b>	<b>162</b>
6.1. Первоначальные приготовления . . . . .	162
6.2. Отладка TypeScript-кода . . . . .	163
6.2.1. Подготовка к отладке . . . . .	163
6.2.2. Использование Visual Studio Code для отладки. . . . .	164
6.2.3. Использование встроенного отладчика Node.js . . . . .	166
6.2.4. Функция удаленной отладки Node.js. . . . .	167
6.3. Линтер TypeScript . . . . .	169
6.3.1. Отключение правил линтера. . . . .	170
6.4. Модульное тестирование TypeScript . . . . .	173
6.4.1. Настройка тестового фреймворка. . . . .	174
6.4.2. Создание модульных тестов . . . . .	175
6.4.3. Запуск тестового фреймворка . . . . .	176
Резюме . . . . .	178

## Часть II. Возможности TypeScript

<b>Глава 7.</b> Статические типы . . . . .	180
7.1. Первоначальные приготовления . . . . .	182
7.2. Статические типы . . . . .	183
7.2.1. Создание статического типа с помощью аннотации типа . . . . .	185
7.2.2. Использование неявно определенных статических типов . . . . .	186
7.2.3. Тип any . . . . .	189
7.3. Объединения типов . . . . .	192
7.4. Утверждения типа . . . . .	194
7.4.1. Утверждение к неожиданному типу . . . . .	195
7.5. Защита типа . . . . .	196
7.5.1. Тип never . . . . .	198
7.6. Тип unknown . . . . .	198
7.7. Тип NULL . . . . .	200
7.7.1. Ограничение присвоений значения null . . . . .	201
7.7.2. Удаление null из объединения с помощью утверждения . . . . .	202
7.7.3. Удаление null из объединения с помощью защиты типа . . . . .	204
7.7.4. Утверждение определения присваивания . . . . .	204
Резюме . . . . .	206
<b>Глава 8.</b> Функции. . . . .	208
8.1. Первоначальные приготовления . . . . .	210
8.2. Определение функций . . . . .	211
8.2.1. Переопределение функций . . . . .	211
8.2.2. Параметры функций . . . . .	212
8.2.3. Результаты функций . . . . .	219
8.2.4. Перегрузка типов функций . . . . .	222
8.2.5. Функции утверждения . . . . .	223
Резюме . . . . .	225
<b>Глава 9.</b> Массивы, кортежи и перечисления . . . . .	227
9.1. Первоначальные приготовления . . . . .	228
9.2. Работа с массивами . . . . .	230
9.2.1. Вывод типов массивов . . . . .	231
9.2.2. Проблемы при выводе типов массивов . . . . .	232
9.2.3. Проблемы с пустыми массивами . . . . .	233

## 12 Оглавление

9.3. Кортежи . . . . .	234
9.3.1. Обработка кортежей . . . . .	235
9.3.2. Использование типов кортежей . . . . .	237
9.3.3. Кортежи с необязательными элементами . . . . .	238
9.3.4. Определение кортежей с rest-элементами . . . . .	239
9.4. Перечисления . . . . .	239
9.4.1. Принцип работы перечислений . . . . .	241
9.4.2. Строковые перечисления . . . . .	244
9.4.3. Ограничения перечислений . . . . .	244
9.5. Типы с литеральным значением . . . . .	247
9.5.1. Типы с литеральным значением в функциях . . . . .	249
9.5.2. Смешивание типов значений в типе с литеральным значением . . . . .	249
9.5.3. Переопределения типов с литеральными значениями . . . . .	250
9.5.4. Шаблонный литеральный строковый тип . . . . .	251
9.6. Псевдонимы типов . . . . .	252
Резюме . . . . .	254
<b>Глава 10. Объекты . . . . .</b>	<b>255</b>
10.1. Первоначальные приготовления . . . . .	256
10.2. Работа с объектами . . . . .	257
10.2.1. Использование аннотаций структуры типа объекта . . . . .	259
10.2.2. О соответствии структур типов . . . . .	259
10.2.3. Использование псевдонимов типов для структур типов . . . . .	263
10.2.4. Объединения структур типов . . . . .	264
10.2.5. Объединение типов свойств . . . . .	265
10.2.6. Защита типов для объектов . . . . .	266
10.3. Пересечения типов . . . . .	270
10.3.1. Использование пересечений для сопоставления данных . . . . .	272
10.3.2. Объединение пересечений . . . . .	273
Резюме . . . . .	280
<b>Глава 11. Работа с классами и интерфейсами . . . . .</b>	<b>282</b>
11.1. Подготовка к изучению главы . . . . .	283
11.2. Функции-конструкторы . . . . .	285
11.3. Классы . . . . .	287
11.3.1. Управление доступом с помощью ключевых слов . . . . .	289
11.3.2. Приватные поля в JavaScript . . . . .	291

11.3.3. Определение свойств, доступных только для чтения . . . . .	292
11.3.4. Упрощение конструкторов классов . . . . .	293
11.3.5. Определение аксессоров . . . . .	294
11.3.6. Автоаксессоры . . . . .	299
11.3.7. Наследование классов . . . . .	300
11.3.8. Абстрактные классы. . . . .	303
11.4. Использование интерфейсов. . . . .	306
11.4.1. Реализация нескольких интерфейсов. . . . .	308
11.4.2. Расширение интерфейсов . . . . .	310
11.4.3. Необязательные свойства и методы интерфейса . . . . .	311
11.4.4. Определение реализации абстрактного интерфейса. . . . .	313
11.4.5. Защита типа интерфейса . . . . .	314
11.5. Динамическое создание свойств . . . . .	315
11.5.1. Включение проверки значения индекса . . . . .	316
Резюме . . . . .	319
<b>Глава 12. Обобщенные типы . . . . .</b>	<b>320</b>
12.1. Первоначальные приготовления . . . . .	321
12.2. Проблемы, решаемые обобщенными типами . . . . .	323
12.2.1. Добавление поддержки другого типа . . . . .	324
12.3. Создание обобщенных классов . . . . .	325
12.3.1. Аргументы обобщенных типов . . . . .	327
12.3.2. Использование аргументов различных типов. . . . .	328
12.3.3. Ограничение значений обобщенных типов . . . . .	329
12.3.4. Определение нескольких параметров типа . . . . .	332
12.3.5. Разрешение компилятору выводить аргументы типа . . . . .	334
12.3.6. Расширение обобщенных классов . . . . .	336
12.3.7. Защита обобщенных типов . . . . .	340
12.3.8. Определение статического метода в обобщенном классе. . . . .	342
12.4. Определение обобщенных интерфейсов . . . . .	344
12.4.1. Расширение обобщенных интерфейсов. . . . .	345
12.4.2. Реализация обобщенного интерфейса . . . . .	345
Резюме . . . . .	349
<b>Глава 13. Расширенные возможности обобщенных типов. . . . .</b>	<b>350</b>
13.1. Первоначальные приготовления . . . . .	351
13.2. Использование обобщенных коллекций . . . . .	352

## 14 Оглавление

13.3. Использование обобщенных итераторов . . . . .	354
13.3.1. Объединение итерируемого и итератора . . . . .	356
13.3.2. Создание итерируемого класса . . . . .	357
13.4. Индексные типы . . . . .	358
13.4.1. Запрос индексного типа . . . . .	358
13.4.2. Явное указание параметров обобщенных типов для индексных типов . . . . .	359
13.4.3. Оператор индексированного доступа . . . . .	360
13.4.4. Использование индексного типа для класса <code>collection&lt;t&gt;</code> . . . . .	362
13.5. Сопоставление типа . . . . .	364
13.5.1. Изменение имен и типов сопоставления . . . . .	365
13.5.2. Параметр обобщенного типа с сопоставленным типом . . . . .	366
13.5.3. Изменение обязательности и изменчивости свойств . . . . .	367
13.5.4. Основные встроенные сопоставления . . . . .	368
13.5.5. Комбинирование преобразований в одном сопоставлении . . . . .	370
13.5.6. Создание типов с помощью сопоставления типов . . . . .	371
13.6. Условные типы . . . . .	372
13.6.1. Вложенные условные типы . . . . .	373
13.6.2. Условные типы в обобщенных классах . . . . .	374
13.6.3. Использование условных типов в объединениях типов . . . . .	375
13.6.4. Использование условных типов в сопоставлениях типов . . . . .	377
13.6.5. Определение свойств конкретного типа . . . . .	378
13.6.6. Вывод дополнительных типов в условиях . . . . .	379
Резюме . . . . .	383
<b>Глава 14. Декораторы. . . . .</b>	<b>384</b>
14.1. Первоначальные приготовления . . . . .	385
14.2. Что такое декораторы . . . . .	387
14.2.1. Использование контекстных данных декоратора . . . . .	390
14.2.2. Использование определенных типов в декораторе. . . . .	393
14.3. Другие типы декораторов. . . . .	395
14.3.1. Декоратор класса. . . . .	395
14.3.2. Декораторы полей . . . . .	398
14.3.3. Декораторы аксессоров. . . . .	400
14.3.4. Декораторы автоаксессоров . . . . .	403



14.4. Передача дополнительного аргумента декоратору . . . . .	406
14.5. Применение нескольких декораторов . . . . .	410
14.6. Инициализаторы . . . . .	412
14.7. Накопление данных о состоянии . . . . .	414
Резюме . . . . .	416
<b>Глава 15. Работа с JavaScript . . . . .</b>	<b>417</b>
15.1. Первоначальные приготовления . . . . .	418
15.1.1. Добавление кода TypeScript в проект примера . . . . .	420
15.2. Работа с JavaScript . . . . .	422
15.2.1. Включение JavaScript в процесс компиляции. . . . .	423
15.2.2. Проверка типа JavaScript-кода . . . . .	423
15.3. Описание типов, используемых в коде JavaScript. . . . .	425
15.3.1. Использование комментариев для описания типов . . . . .	426
15.3.2. Файлы деклараций типов . . . . .	428
15.3.3. Описание стороннего JavaScript-кода. . . . .	430
15.3.4. Использование файлов деклараций проекта Definitely Typed . . . . .	433
15.3.5. Использование пакетов, включающих декларации типов . . . . .	435
15.4. Генерация файлов деклараций . . . . .	437
Резюме . . . . .	440

### **Часть III. Создание веб-приложений на основе TypeScript**

<b>Глава 16. Создание автономного веб-приложения, часть 1 . . . . .</b>	<b>442</b>
16.1. Первоначальные приготовления . . . . .	443
16.2. Создание инструментария . . . . .	444
16.3. Добавление сборщика . . . . .	445
16.4. Добавление веб-сервера разработки . . . . .	447
16.5. Создание модели данных . . . . .	450
16.5.1. Создание источника данных. . . . .	452
16.6. Отображение HTML-контента с использованием DOM API . . . . .	455
16.6.1. Добавление поддержки стилей CSS Bootstrap . . . . .	455
16.7. Использование JSX для создания HTML-контента . . . . .	458
16.7.1. Как устроен рабочий процесс с JSX . . . . .	460
16.7.2. Настройка компилятора и загрузчика . . . . .	461
16.7.3. Создание фабричной функции . . . . .	462

16.7.4. Использование класса JSX . . . . .	463
16.7.5. Импорт фабричной функции в класс JSX . . . . .	464
16.8. Добавление функций в приложение . . . . .	465
16.8.1. Отображение отфильтрованного списка товаров . . . . .	465
16.8.2. Отображение содержимого и обработка обновлений . . . . .	469
Резюме . . . . .	471
<b>Глава 17.</b> Создание автономного веб-приложения, часть 2 . . . . .	472
17.1. Первоначальные приготовления . . . . .	473
17.2. Добавление веб-сервиса. . . . .	475
17.2.1. Включение источника данных в приложение . . . . .	477
17.3. Завершение работы над приложением. . . . .	478
17.3.1. Добавление класса заголовка . . . . .	478
17.3.2. Добавление класса деталей заказа . . . . .	479
17.3.3. Добавление класса подтверждения . . . . .	480
17.3.4. Финальный этап . . . . .	481
17.4. Развертывание приложения . . . . .	484
17.4.1. Добавление пакета рабочего варианта HTTP-сервера . . . . .	484
17.4.2. Создание файла для постоянного хранения данных. . . . .	485
17.4.3. Создание сервера. . . . .	485
17.4.4. Использование относительных URL-адресов для запросов данных . . . . .	486
17.4.5. Сборка приложения. . . . .	487
17.4.6. Тестирование производственной сборки. . . . .	488
17.5. Контейнеризация приложения . . . . .	489
17.5.1. Установка Docker . . . . .	489
17.5.2. Подготовка приложения . . . . .	489
17.5.3. Создание контейнера Docker . . . . .	490
17.5.4. Запуск приложения . . . . .	490
Резюме . . . . .	491
<b>Глава 18.</b> Создание приложения на Angular, часть 1 . . . . .	492
18.1. Первоначальные приготовления . . . . .	494
18.1.1. Настройка веб-сервиса . . . . .	494
18.1.2. Настройка пакета Bootstrap CSS. . . . .	496
18.1.3. Запуск примера приложения . . . . .	496

18.2. Роль TypeScript в разработке Angular . . . . .	497
18.2.1. Конфигурация компилятора TypeScript . . . . .	498
18.3. Создание модели данных . . . . .	499
18.3.1. Создание источника данных. . . . .	501
18.3.2. Создание класса реализации источника данных . . . . .	503
18.3.3. Настройка источника данных. . . . .	504
18.4. Отображение отфильтрованного списка товаров . . . . .	505
18.4.1. Отображение кнопок категорий . . . . .	507
18.4.2. Создание отображения заголовка . . . . .	509
18.4.3. Объединение компонентов . . . . .	509
18.5. Настройка приложения . . . . .	511
Резюме . . . . .	513
<b>Глава 19.</b> Создание приложения на Angular, часть 2 . . . . .	514
19.1. Первоначальные приготовления . . . . .	515
19.2. Завершение работы над приложением. . . . .	516
19.2.1. Добавление компонента сводки . . . . .	519
19.2.2. Создание конфигурации маршрутизации . . . . .	519
19.3. Развертывание приложения . . . . .	522
19.3.1. Добавление пакета производственного HTTP-сервера . . . . .	522
19.3.2. Создание файла постоянного хранения данных . . . . .	522
19.3.3. Создание сервера. . . . .	523
19.3.4. Использование относительных URL для запросов данных . . . . .	523
19.3.5. Сборка приложения . . . . .	524
19.3.6. Тестирование производственной сборки. . . . .	525
19.4. Контейнеризация приложения . . . . .	526
19.4.1. Подготовка приложения . . . . .	526
19.4.2. Создание контейнера Docker . . . . .	526
19.4.3. Запуск приложения . . . . .	527
Резюме . . . . .	528
<b>Глава 20.</b> Создание приложения на React, часть 1 . . . . .	529
20.1. Первоначальные приготовления . . . . .	530
20.1.1. Настройка веб-сервиса . . . . .	531
20.1.2. Установка пакета Bootstrap CSS . . . . .	532
20.1.3. Запуск примера приложения . . . . .	533

20.2. Роль TypeScript в разработке на React. . . . .	533
20.3. Определение типов сущностей . . . . .	536
20.4. Отображение отфильтрованного списка товаров . . . . .	538
20.4.1. Использование функциональных компонентов и хуков . . . . .	540
20.4.2. Отображение списка категорий и заголовка. . . . .	542
20.4.3. Создание и тестирование компонентов. . . . .	543
20.5. Создание хранилища данных . . . . .	545
20.5.1. Реализация клиентов HTTP API. . . . .	548
Резюме . . . . .	552
<b>Глава 21.</b> Создание приложения на React, часть 2 . . . . .	553
21.1. Первоначальные приготовления . . . . .	554
21.2. Настройка маршрутизации URL-адресов. . . . .	555
21.3. Завершение функций примера приложения . . . . .	558
21.3.1. Добавление компонента подтверждения . . . . .	560
21.3.2. Использование веб-сервиса для выполнения заказов. . . . .	560
21.3.3. Завершение работы над приложением . . . . .	562
21.4. Развергивание приложения . . . . .	565
21.4.1. Добавление пакета производственного HTTP-сервера . . . . .	565
21.4.2. Создание файла постоянных данных . . . . .	566
21.4.3. Создание сервера. . . . .	566
21.4.4. Использование относительных URL-адресов для запросов данных. . . . .	567
21.4.5. Сборка приложения. . . . .	568
21.4.6. Тестирование производственной сборки. . . . .	569
21.5. Контейнеризация приложения. . . . .	569
21.5.1. Подготовка приложения . . . . .	569
21.5.2. Создание контейнера Docker . . . . .	570
21.5.3. Запуск приложения . . . . .	571
Резюме . . . . .	572