

Изучаем программирование на JavaScript

Хорошо бы найти книгу
по JavaScript, которая была бы
приятнее визита к зубному врачу
и понятнее налоговой декларации?
Как жаль, что это только мечты...

Эрик Фримен
Элизабет Робсон



ПИТЕР®

Санкт-Петербург • Москва • Минск
2023

Содержание (сводка)

Введение	25
1 Первое знакомство с JavaScript. <i>В незнакомых водах</i>	37
2 Настоящий код. <i>Следующий шаг</i>	79
3 Знакомство с функциями. <i>Функции для всех</i>	113
4 Наведение порядка в данных. <i>Массивы</i>	157
5 Знакомьтесь: объекты. <i>Поездка в Объектвилль</i>	203
6 Взаимодействие с веб-страницей. <i>Модель DOM</i>	257
7 Типы, равенство, преобразования и все такое. <i>Серьезные типы</i>	291
8 Все вместе. <i>Построение приложения</i>	341
9 Асинхронное программирование. <i>Обработка событий</i>	403
10 Первоклассные функции. <i>Функции без ограничений</i>	449
11 Анонимные функции, область действия и замыкания. <i>Серьезные функции</i>	495
12 Нетривиальное создание объектов. <i>Создание объектов</i>	539
13 Использование прототипов. <i>Сильные объекты</i>	579

Содержание (настоящее)

Введение

Ваш мозг и JavaScript. Вы учитесь — готовитесь к экзамену. Или пытаетесь освоить сложную техническую тему. Ваш мозг пытается оказать вам услугу. Он старается сделать так, чтобы на эту очевидно несущественную информацию не тратились драгоценные ресурсы. Их лучше потратить на что-нибудь важное. Так как же заставить его изучить JavaScript?



Для кого написана эта книга	24
Мы знаем, о чем вы думаете	25
Эта книга для тех, кто хочет учиться	26
Метапознание: наука о мышлении	27
Вот что сделали МЫ:	28
Что можете сделать ВЫ, чтобы заставить свой мозг повиноваться	29
Примите к сведению	30
Научные редакторы	33
Благодарности	34

1

первое знакомство с JavaScript

В незнакомых водах

JavaScript открывает фантастические возможности. JavaScript, основной язык программирования Всемирной паутины, позволяет определять расширенное поведение в веб-страницах. Забудьте о сухих, скучных, статичных страницах, которые просто занимают место на экране, — с JavaScript вы будете взаимодействовать с пользователями, реагировать на события, получать и использовать данные из Интернета, выводить графику... и многое, многое другое. При хорошем знании JavaScript вы сможете даже программировать совершенно новое поведение на своих страницах.

И не сомневайтесь — ваши знания будут востребованы. Сейчас JavaScript не только является одним из самых популярных языков программирования, но и поддерживается всеми современными (и многими несовременными) браузерами; более того, появились встроенные реализации JavaScript, существующие отдельно от браузеров. А впрочем, хватит разговоров. Пора браться за дело!



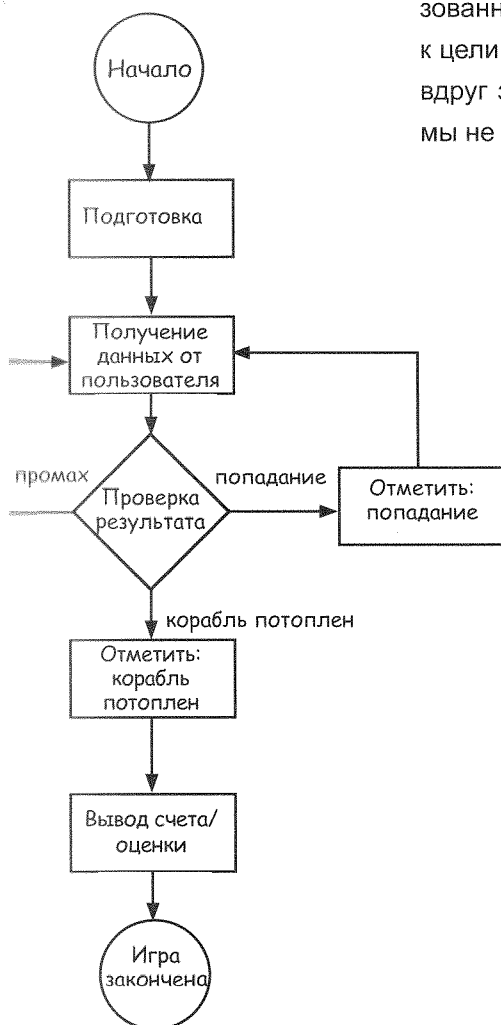
Как работает JavaScript	38
Как пишется код JavaScript	39
Как включить код JavaScript в страницу	40
JavaScript, ты проделал длинный путь, детка...	42
Как создаются команды	46
Переменные и значения	47
Осторожно, ключевые слова!	48
Поаккуратнее с выражениями!	51
Многократное выполнение операций	53
Как работает цикл while	54
Принятие решений в JavaScript	58
А если нужно принять МНОГО решений...	59
Привлекайте пользователя к взаимодействию со страницей	61
Близкое знакомство с console.log	63
Как открыть консоль	64
Пишем серьезное приложение на JavaScript	65
Как добавить код в страницу? (считаем способы)	68
Разметка и код: пути расходятся	69

настоящий код

2

Следующий шаг

Вы уже знаете, что такое переменные, типы, выражения... и так далее. Вы уже кое-что знаете о JavaScript. Более того, знаний достаточно для того, чтобы начать писать настоящие программы, которые делают что-то интересное, которыми кто-то будет пользоваться. Правда, вам не хватает практического опыта написания кода, и мы прямо сейчас начнем решать эту проблему. Как? А просто возьмемся за написание несложной игры, полностью реализованной на JavaScript. Задача масштабная, но мы будем двигаться к цели постепенно, шаг за шагом. Итак, беремся за дело, а если вам вдруг захочется использовать нашу разработку в своих проектах — мы не против, распоряжайтесь кодом, как считаете нужным.



Давайте реализуем игру «Морской бой»	80
Первый заход...	80
Начнем с проектирования	81
Разбираем псевдокод	83
Стоп! Прежде чем идти дальше, вспомните про HTML!	85
Пишем код упрощенной версии «Морского боя»	86
Переходим к реализации логики	87
Как работает функция prompt	89
Проверка на попадание	90
Добавление кода проверки попадания	93
Вывод данных после игры	94
Реализация логики готова!	96
Немного о контроле качества	97
А нельзя ли покороче...	101
Упрощенный «Морской бой» почти готов	102
Как получить случайную позицию	103
Всемирно известный рецепт генерирования случайных чисел	103
Возвращаемся к контролю качества	105
Поздравляем, вы создали свою первую программу на JavaScript! Теперь пара слов о повторном использовании кода	107

3

Функции для всех

В этой главе вы овладеете своей первой суперспособностью.

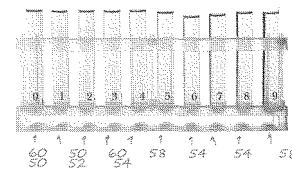
Вы уже кое-что знаете о программировании; пришло время сделать следующий шаг и освоить работу с функциями. Функции позволяют писать код, который может повторно использоваться в разных ситуациях; код, существенно более простой в сопровождении; код, который можно абстрагировать и присвоить ему простое имя, чтобы вы могли забыть о рутинных подробностях и заняться действительно важными делами. Вы увидите, что функции не только открывают путь к мастерству программиста, но и играют ключевую роль в стиле программирования JavaScript. В этой главе мы начнем с основ: механики и всех тонкостей работы функций, а потом в оставшейся части книги будем совершенствовать ваши навыки работы с функциями. Итак, начнем с азов... прямо сейчас.



Так чем плох этот код?	115
Кстати, а вы когда-нибудь слышали о ФУНКЦИЯХ?	117
Хорошо, но как все это работает?	118
Что можно передать функции?	123
В JavaScript используется передача по значению	126
Эксперименты с функциями	128
А еще функции могут возвращать значения	129
Пошаговое выполнение функции с командой return	130
Глобальные и локальные переменные	133
Область действия локальных и глобальных переменных	135
Короткая жизнь переменных	136
Не забывайте объявлять локальные переменные!	137



наведение порядка в данных



4

Массивы

JavaScript может работать не только с числами, строками и логическими значениями. До настоящего момента мы работали исключительно с **примитивами** — простыми строками, числами и логическими значениями (например, «Fido», 23 и true). С примитивными типами можно сделать многое, но в какой-то момент возникнет необходимость в **расширенных данных** для представления всех позиций в корзине покупок, всех песен в плейлисте, группы звезд и их звездных величин или целого каталога продуктов. Подобные задачи требуют более серьезных средств. Типичным инструментом для представления таких однородных данных является **массив** JavaScript. В этой главе вы узнаете, как помещать данные в массив, передавать их и работать с ними. В последующих главах будут рассмотрены другие способы **структурирования данных**, но начнем мы с массивов.

Вы нам поможете?	158
Как представить набор значений в JavaScript	159
Как работают массивы	160
Сколько же элементов в массиве?	162
Генератор Красивых Фраз	164
Тем временем в фирме Bubbles-R-Us...	167
Как перебрать элементы массива	170
Но постойте, существует и более удобный способ перебора!	172
Что, опять?.. Нельзя ли покороче?	178
Доработка цикла for с оператором постфиксного увеличения	179
Создание пустого массива (и добавление элементов)	183
А вот и наши победители...	187
Краткий обзор кода...	189
Работа над функцией printAndGetHighScore	190
Рефакторинг кода с определением функции printAndGetHighScore	191
А теперь все вместе...	193

знакомьтесь: объекты

5

Поездка в Объектвиль

До настоящего момента мы использовали примитивы и массивы. И при этом применялась методология **процедурного программирования с простыми командами, условиями, циклами for/while** и функциями. Такой подход был далек от принципов **объектно-ориентированного программирования**. Собственно, он вообще не имел *ничего общего* с объектно-ориентированным программированием. Мы использовали объекты время от времени (причем вы об этом даже не знали), но еще не написали ни одного собственного объекта. Пришло время покинуть скучный процедурный город и заняться созданием собственных **объектов**. В этой главе вы узнаете, почему объекты сильно улучшают нашу жизнь — во всяком случае в области **программирования**. Так и знайте: привыкнув к объектам, вы уже не захотите возвращаться обратно. Да, и не забудьте прислать открытку, когда обживетесь.



Кто-то сказал «объекты»?!	204
Подробнее о свойствах...	205
Как создать объект	207
Что такое «объектно-ориентированный подход»?	210
Как работают свойства	211
Как объект хранится в переменной?	
Любознательные умы интересуются...	216
Сравнение примитивов с объектами	217
Объекты способны на большее...	218
Предварительная проверка	219
Проверка шаг за шагом	220
Еще немного поговорим о передаче объектов функциям	222
Ведите себя прилично! И объекты свои научите...	228
Усовершенствование метода drive	229
Почему метод drive не знает о свойстве started?	232
Как работает this	234
Как поведение влияет на состояние	240
Состояние влияет на поведение	241
Поздравляем с первыми объектами!	243
Представьте, вас окружают сплошные объекты! (и они упрощают вашу работу)	244

Взаимодействие с Веб-страницей

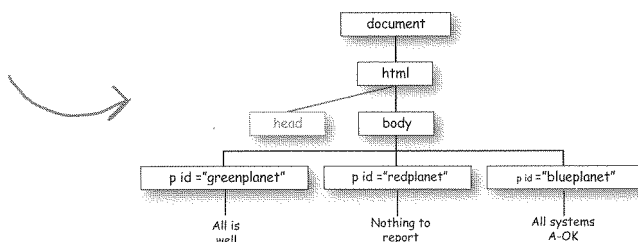
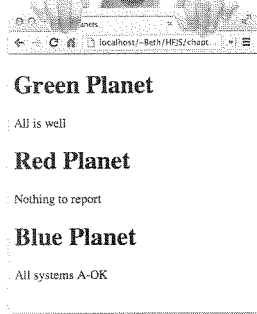
6

Модель DOM

Вы значительно продвинулись в изучении JavaScript. Фактически вы из новичка в области сценарного программирования превратились в... **программиста**. Впрочем, кое-чего не хватает: для полноценного использования ваших навыков JavaScript необходимо уметь взаимодействовать с веб-страницей, в которой располагается ваш код. Только в этом случае вы сможете писать **динамические** страницы, которые реагируют на действия пользователя и обновляются после загрузки. Как взаимодействовать со страницей? Через объектную модель документа **DOM (Document Object Model)**. В этой главе мы рассмотрим DOM и общие принципы работы с этой моделью из JavaScript для расширения возможностей страницы.

В предыдущей главе мы предложили вам одну головоломку на «вскрытие кода»	258
Что же делает этот код?	259
Как JavaScript на самом деле взаимодействует со страницей	261
Как приготовить модель DOM	262
DOM: первые впечатления	263
Получение элемента методом getElementById	268
Что именно мы получаем от DOM?	269
В поисках внутреннего HTML	270
Что происходит при внесении изменений в DOM	272
И не вздумайте выполнять мой код до того, как страница будет загружена!	277
«Обработчик события» или «функция обратного вызова»	278
Как задать атрибут методом setAttribute	283
Веселье с атрибутами продолжается! (значения атрибутов можно ЧИТАТЬ)	284
И не забывайте, что getElementById тоже может вернуть null!	284
Каждый раз, когда вы запрашиваете некоторое значение, стоит убедиться в том, что вы получили то, что просили...	284
Что еще можно сделать с моделью DOM?	286

Привет, я браузер.
Я читаю страницу
и строю ее представление
в модели DOM.

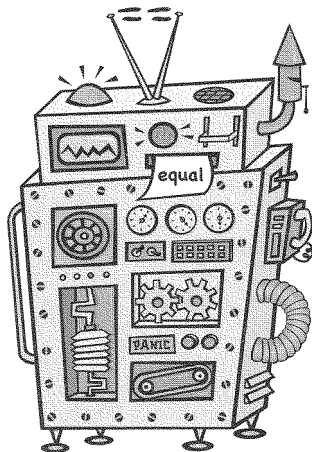


типы, равенство, преобразования и Все такое

7

Серьезные типы

Настало время серьезно поговорить о типах. Одна из замечательных особенностей JavaScript заключается в том, что начинающий может достаточно далеко продвинуться, не углубляясь в подробности языка. Но чтобы действительно **овладеть языком**, получить повышение по работе и заняться тем, чем действительно стоит заниматься, нужно хорошо разбираться в **типах**. Помните, что мы говорили о JavaScript, — что у этого языка не было такой роскоши, как академическое определение, прошедшее экспертную оценку? Да, это правда, но отсутствие академической основы не помешало Стиву Джобсу и Биллу Гейтсу; не помешало оно и JavaScript. Это означает, что система типов JavaScript... ну, скажем так — не самая продуманная, и в ней найдется немало **странностей**. Но не беспокойтесь, в этой главе мы все разберем, и вскоре вы научитесь благополучно обходить все эти неприятные моменты с типами.



Истина где-то рядом...	292
Будьте осторожны: undefined иногда появляется совершенно неожиданно...	294
Как использовать null	297
Работа с NaN	299
А дальше еще удивительнее	299
Мы должны вам признаться...	301
Оператор проверки равенства (также известный как ==)	302
Как происходит преобразование операндов (все не так страшно, как может показаться)	303
Как проверить строгое равенство	306
Еще больше преобразований типов...	312
Как проверить два объекта на равенство	315
Псевдоистина где-то рядом...	317
Что JavaScript считает «псевдоложью»	318
Тайная жизнь строк	320
Строка может выглядеть и как примитив, и как объект	321
Краткий обзор методов (и свойств) строк	323
Битва за кресло	327

Все Вместе

8

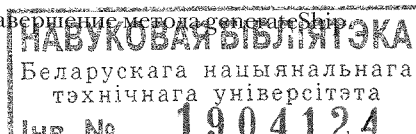
Построение приложения

Подготовьте свой инструментарий к работе. Да, ваш инструментарий — ваши новые навыки программирования, ваше знание DOM и даже некоторое знание HTML и CSS. В этой главе мы объединим все это для создания своего первого полноценного **веб-приложения**. Довольно **примитивных игр** с одним кораблем, который размещается в одной строке. В этой главе мы построим **полную версию**: большое игровое поле, несколько кораблей, ввод данных пользователем прямо на веб-странице. Мы создадим структуру страницы игры в разметке HTML, применим визуальное оформление средствами CSS и напомним код JavaScript, определяющий поведение игры. Приготовьтесь: в этой главе мы займемся полноценным, серьезным программированием и напомним вполне серьезный код.



A							
B							
C	Корабль 1						
D			Корабль 2				
E							
F							
G				Корабль 3			
	0	1	2	3	4	5	6

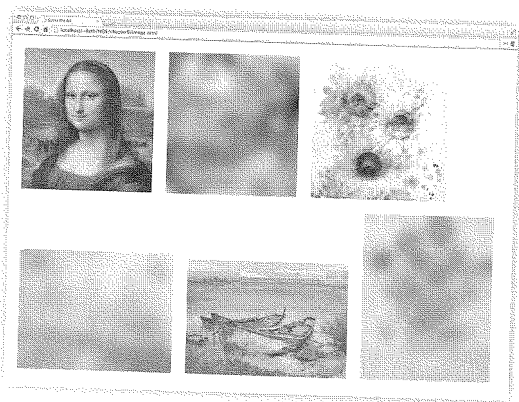
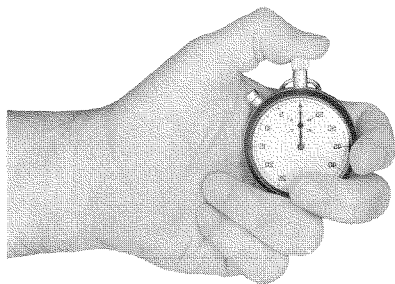
На этот раз мы построим НАСТОЯЩУЮ игру «Морской бой»	342
Возвращаемся к HTML и CSS	343
Создание страницы HTML: общая картина	344
Добавление стилового оформления	348
Использование классов hit и miss	351
Как спроектировать игру	353
Реализация представления	355
Как работает метод showMessage	355
Как работают методы displayHit и displayMiss	357
Модель	360
Как мы будем представлять данные кораблей	362
Реализация объекта модели	365
Подготовка метода fire	366
Реализация контроллера	373
Обработка выстрела	374
Планирование кода...	375
Реализация метода parseGuess	376
Подсчет и обработка выстрелов	379
Как связать обработчик событий с кнопкой Fire	383
Передача данных контроллеру	384
Как размещать корабли	388
Метод generateShip	389
Генерирование начальной позиции нового корабля	390
Завершение создания приложения	391



9

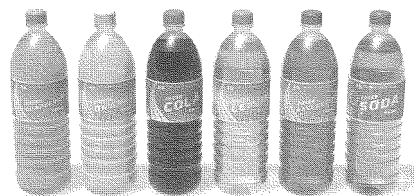
Обработка событий

В этой главе вам предстоит подняться на принципиально новый уровень. До настоящего момента мы писали код, который обычно выполняется сверху вниз. Конечно, в нем использовались функции, объекты и методы, но выполнение шло по заранее намеченной колее. Жаль, что нам приходится сообщать такие новости во второй половине книги, но **такая структура кода не характерна для JavaScript**. Большая часть кода JavaScript пишется **для обработки событий**. Каких событий? Да любых. Пользователь щелкает на странице, данные поступают из сети, в браузере срабатывает таймер, в DOM происходят изменения... Это далеко не полный список. Более того, в браузере **постоянно** происходят события, которые в основном остаются незамеченными. В этой главе мы пересмотрим свой подход к программированию и узнаем, для чего же нужно писать код, реагирующий на события.



Что такое «событие»?	405
Что такое «обработчик события»?	406
Как создать первый обработчик событий	407
Тест-драйв	408
Как разобраться в событиях? Написать игру, конечно!	410
Реализация игры	411
Тест-драйв	412
Добавим несколько изображений	416
Теперь нужно назначить один обработчик всем свойствам onclick всех изображений	417
Как использовать один обработчик для всех изображений	418
Как работает объект события	421
Работаем с объектом события	423
Тест-драйв: объект события и источник	424
Очереди и события	426
Еще больше событий	429
Как работает setTimeout	430
Завершение кода игры	434
Тест-драйв таймеров	435

Функции без ограничений



Изучайте функции и блистайте. В каждом ремесле, искусстве и дисциплине есть ключевой принцип, который отличает игроков «среднего звена» от настоящего профессионала, — и когда речь заходит о JavaScript, признаком профессионализма является хорошее понимание **функций**. Функции играют фундаментальную роль в JavaScript, и многие приемы, применяемые при **проектировании и организации** кода, основаны на хорошем знании функций и умении использовать их. Путь изучения функций на этом уровне интересен и непрост, так что приготовьтесь... Эта глава немного напоминает экскурсию по шоколадной фабрике Вилли Вонка — во время изучения функций JavaScript вы увидите немало странного, безумного и замечательного.

Двойная жизнь ключевого слова function	450
Объявления функций и функциональные выражения	451
Разбор объявления функции	452
Что дальше? Браузер выполняет код	453
Двигаемся вперед... Проверка условия	454
И напоследок...	455
Функции как значения	459
Функции как полноправные граждане JavaScript	462
Полеты первым классом	463
Написание кода для обработки и проверки пассажиров	464
Перебор пассажиров	466
Передача функции другой функции	467
Тест-драйв... вернее, полет	467
Возвращение функций из функций	470
Код заказа напитков	471
Код заказа напитков: другой подход	472
Постойте, одного напитка недостаточно!	473
Заказ напитков с использованием первоклассной функции	474
Тест-драйв-полет	475
«Веб-кола»	477
Как работает метод массивов sort	479
Все вместе	480
Тем временем в «Веб-коле»	481
Тест-драйв сортировки	482



11

анонимные функции, область действия и замыкания

Серьезные функции

Мы узнали много нового о функциях, но это далеко не всё. В этой главе мы пойдем дальше и разберемся в темах, которыми обычно занимаются профессионалы. Вы научитесь **действительно эффективно** работать с функциями. Глава будет не слишком длинной, но с довольно интенсивным изложением материала, так что к концу главы выразительность вашего кода JavaScript превзойдет все ожидания. Вы также будете готовы к тому, чтобы взяться за анализ кода коллеги или заняться изучением библиотеки JavaScript с открытым кодом, потому что мы заодно изучим некоторые распространенные идиомы и соглашения, связанные с использованием функций. А если вы никогда не слышали об **анонимных функциях и замыканиях**, то это самое подходящее место для знакомства!



Посмотрим на функции с другой стороны...	496
Как использовать анонимную функцию?	497
Когда определяется функция? Здесь возможны варианты...	503
Что произошло? Почему функция fu не определена?	504
Как создаются вложенные функции	505
Как вложение влияет на область действия	506
В двух словах о лексической области действия	508
Чем интересна лексическая область действия	509
Снова о функциях	511
Вызовы функций (снова)	512
Что такое «замыкание»?	515
Как замкнуть функцию	516
Использование замыканий для реализации счетчика	518
Тест-драйв волшебного счетчика	519
Взгляд за кулисы	519
Создание замыкания с передачей функционального выражения в аргументе	521
Замыкание содержит непосредственное окружение, а не его копию	522
Создание замыкания в обработчике события	523
Программа без замыкания	524
Программа с замыканием	524
Тест-драйв счетчика нажатий	525
Как работает замыкание	526

12

нетривиальное создание объектов

Создание объектов

До настоящего момента мы создавали объекты вручную. Для каждого объекта использовался **объектный литерал**, который задавал все без исключения свойства. Для небольших программ это допустимо, но для серьезного кода потребуется что-то получше, а именно **конструкторы объектов**. Конструкторы упрощают создание объектов, причем вы можете создавать объекты по единому **шаблону** — иначе говоря, конструкторы позволяют создавать серии объектов, обладающих одинаковыми свойствами и содержащих одинаковые методы. Код, написанный с использованием конструкторов, получается гораздо более **компактным** и снижает риск ошибок при создании большого количества объектов. Уверяем, что после изучения этой главы вы будете пользоваться конструкторами так, словно занимались этим всю сознательную жизнь.



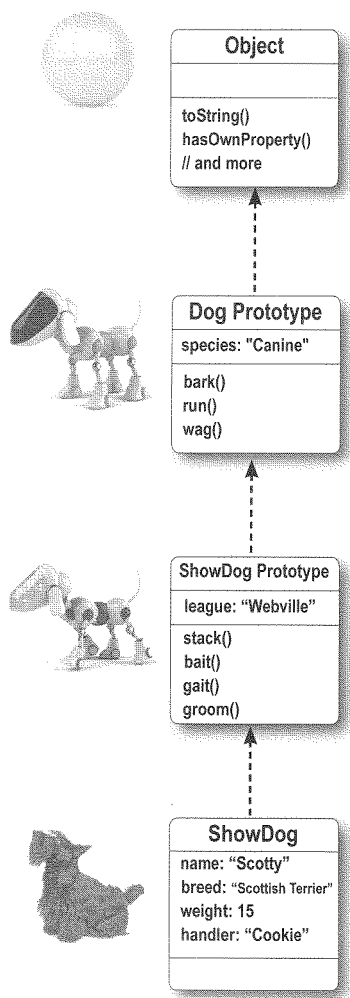
Создание объектов с использованием объектных литералов	540
О сходстве и различии между объектами	541
Конструкторы	543
Как создать конструктор	544
Как использовать конструктор	545
Как работают конструкторы	546
В конструкторы также можно добавить методы	548
Опасная зона	551
Техника безопасности	551
Даешь массовое производство!	554
Тест-драйв на новых машинах	556
Не спешите расставаться с объектными литералами	557
Преобразование аргументов в объектный литерал	558
Преобразование конструктора <code>Car</code>	559
Экземпляры	561
Даже сконструированные объекты могут содержать независимые свойства	564
Конструкторы в реальном мире	566
Объект <code>Array</code>	567
Другие встроенные объекты	569

13

использование прототипов

Сильные объекты

Научиться создавать объекты — только начало. Пришло время «накачать мышцы» — изучить расширенные средства определения **отношений** между объектами и организовать **совместное использование кода**. Кроме того, нам понадобятся механизмы расширения существующих объектов. Иначе говоря, нам нужно расширить свой инструментарий работы с объектами. В этой главе вы увидите, что в JavaScript реализована достаточно мощная **объектная модель**, но она немного отличается от модели традиционных объектно-ориентированных языков. Вместо типичных объектно-ориентированных систем на базе классов JavaScript использует модель **прототипов** — объектов, способных наследовать и расширять поведение других объектов. Какая в этом польза для вас? Вскоре узнаете. Итак, за дело...



Представление объектов на диаграммах	581
Снова о конструкторах: код используется повторно, но насколько эффективно?	582
Дублирование методов действительно создает проблемы?	584
Что такое «прототип»?	585
Наследование через прототип	586
Как работает наследование	587
Переопределение прототипа	589
Как получить прототип	591
Как создать прототип	592
Переопределение унаследованного метода	594
О динамических прототипах	598
Более интересная реализация метода sit	600
Еще раз: как работает свойство sitting	601
С чего начать проектирование объектов	605
Создание цепочки прототипов	607
Как работает наследование в цепочке прототипов	608
Анализ результатов	617
Наводим чистоту	618
Еще немного усилий	619
Вызов Dog.call шаг за шагом	620
Применяем наследование с пользой... расширяя встроенный объект	626
Теория великого объединения Всего JavaScript	628
Объекты для лучшей жизни	628
Собираем все вместе	629