

# СОДЕРЖАНИЕ

Об авторе.....	13
<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>14</b>
Что такое моды для Minecraft? .....	15
Что такое ComputerCraft?.....	15
Как пользоваться этой книгой?.....	16
Структура книги.....	17
Получение помощи.....	19
Веб-ресурсы .....	20
Что мы узнали.....	21
<b>ГЛАВА 1. НАЧАЛО РАБОТЫ С COMPUTERCRAFT .....</b>	<b>22</b>
Установка Minecraft, Java, ATLauncher и ComputerCraft.....	22
Покупка Minecraft в Интернете.....	23
Загрузка и установка среды Java .....	24
Загрузка и установка ATLauncher .....	24
Загрузка и установка ComputerCraft.....	27
Запуск Minecraft .....	30
Создание нового мира .....	30
Различия игровых режимов Minecraft.....	31
Что мы узнали.....	33
<b>ГЛАВА 2. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....</b>	<b>34</b>
Знакомство с черепашками.....	34
Создание черепашки-шахтера.....	36
Запуск программ в интерфейсе черепашки .....	38
«Кормление» черепашки.....	41
Перемещение черепашки .....	44
Освоение языка программирования Lua.....	46
Запуск оболочки Lua .....	46
Чао, Lua: выход из оболочки Lua.....	49
Математические задачки с Lua .....	50

Порядок действий.....	52
Генерация случайных чисел.....	53
Сохранение значений с помощью переменных.....	55
Проверка «сытости» черепашки.....	59
Что мы узнали.....	60

### **ГЛАВА 3. БЕСЕДЫ С ЧЕРЕПАШКОЙ..... 61**

Учим черепашку здороваться.....	61
Запуск программы <code>hello</code> .....	64
Просмотр списка файлов с помощью команды <code>ls</code> .....	65
Вывод текста с помощью функции <code>print()</code> .....	66
Строки.....	67
Соединение строк с помощью конкатенации.....	67
Извлечение имен черепашек.....	68
Обработка ввода с клавиатуры с помощью функции <code>io.read()</code> .....	70
Текст с эффектом пишущей машинки.....	70
Переименование черепашек.....	71
Что мы узнали.....	71

### **ГЛАВА 4. И ПУСТЯТСЯ ЧЕРЕПАШКИ В ПЛЯС!..... 73**

Код программы танцулек.....	73
Запуск программы <code>mydance</code> .....	75
Использование комментариев в коде.....	76
Танцевальные па черепашки.....	77
Экспериментируем с перемещениями черепашки.....	78
Циклы: эффект заевшей пластинки.....	79
Вращение черепашки.....	81
Прыжок на месте.....	82
Публикация и загрузка программ в Интернете.....	83
Удаление файлов из памяти черепашки.....	84
Ограничения на сайте <code>pastebin.com</code> .....	85
<code>turtleappstore.com</code> .....	85
Что мы узнали.....	86

## **ГЛАВА 5. ЧЕРЕПАШКИ - КОРОЛЕВЫ ТАНЦПОЛА ..... 88**

Разработка программы .....	88
Запуск программы mydance2 .....	90
Логические типы данных .....	91
Тип данных nil .....	92
Цикл while .....	92
Принятие решений с помощью инструкций if .....	94
Сравнение двух значений с помощью операторов сравнения .....	95
Альтернативные вычисления с помощью инструкций elseif .....	98
Вложенные блоки кода .....	100
Принятие решения... или инструкция else .....	100
Перемещение вверх и вниз .....	101
Поворот кругом .....	102
Что мы узнали.....	104

## **ГЛАВА 6. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЧЕРЕПАШКИ-ЛЕСОРУБА... 105**

Оснащение черепашек инструментами.....	106
Алгоритм рубки дерева.....	107
Код программы choptree .....	110
Запуск программы choptree .....	111
Обнаружение блоков с функциями обнаружения черепашки.....	112
Логический оператор not .....	112
Логический оператор and.....	114
Логический оператор or .....	115
Завершение программ с помощью функции error () .....	117
Вырубка древесины с помощью черепашки.....	118
Сравнение блоков с помощью функций сравнения .....	119
Возвращение на землю .....	120
Запуск программ и функция shell.run () .....	120
Что мы узнали.....	121

## **ГЛАВА 7. СОЗДАНИЕ МОДУЛЕЙ ДЛЯ МНОГОКРАТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОДА ..... 123**

Создание функций с помощью инструкции function.....	123
---	-----

Аргументы и параметры.....	125
Возвращаемые значения.....	127
Создание модуля функций.....	128
Загрузка модуля с помощью функции <code>os.loadAPI()</code> .....	130
Эксперименты с модулем <code>hare</code> .....	131
Работа с инвентарем черепашки.....	133
Выбор ячейки инвентаря.....	134
Подсчет количества предметов в ячейке.....	135
Получение информации о содержимом ячейки.....	135
Табличные значения.....	136
Обзор таблицы, возвращаемой функцией <code>turtle.getItemDetail()</code> .....	137
Глобальная и локальная области видимости.....	138
Поиск предмета с помощью цикла <code>for</code> .....	140
Выбор пустой ячейки инвентаря.....	141
Что мы узнали.....	142

## **ГЛАВА 8. ЗАПУСК АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЛЕСОФЕРМЫ ..... 143**

Проектирование программы лесофермы.....	144
Код программы <code>farmtrees</code> .....	145
Запуск программы <code>farmtrees</code> .....	147
Типы деревьев в Minecraft.....	148
Загрузка чанков в Minecraft.....	149
Загрузка модулей с помощью функции <code>os.loadAPI()</code> .....	150
Проверка файлов с помощью функции <code>fs.exists()</code> .....	150
Выбор саженцев в инвентаре черепашки.....	151
Посадка дерева.....	152
Проверка блоков и ожидание роста деревьев.....	153
Прерывание цикла с помощью инструкции <code>break</code> .....	155
Запуск других программ с помощью функции <code>shell.run()</code> .....	155
Выгрузка черепашкой добытой древесины.....	156
Изменение кода, если нет костной муки.....	158
Что мы узнали.....	160

## ГЛАВА 9. СТРОИТЕЛЬСТВО ГЕНЕРАТОРА БУЛЫЖНИКА .. 161

Проект генератора булыжника .....	161
Установка печей для плавки булыжника .....	163
Код программы <code>cobminer</code> .....	164
Запуск программы <code>cobminer</code> .....	166
Настройка программы и добавление констант.....	166
Добыча булыжника из генератора .....	168
Взаимодействие с печами.....	169
Улучшение кода с помощью констант .....	170
Загрузка булыжника в печи .....	171
Округление чисел с помощью функций <code>math.floor()</code> и <code>math.ceil()</code> .....	172
Вычисление количества булыжника для загрузки в каждую печь ....	173
Возвращение черепашки на исходную позицию .....	175
Что мы узнали.....	177

## ГЛАВА 10. ПРОИЗВОДСТВО КАМЕННЫХ КИРПИЧЕЙ ..... 178

Разработка программы производства каменного кирпича .....	179
Создание крафт-черепашки .....	180
Код программы <code>brickcrafter</code> .....	182
Запуск программы <code>brickcrafter</code> .....	184
Настройка программы <code>brickcrafter</code> .....	186
Проверка «сытости» черепашки.....	186
Сбор камня из печей .....	187
Изготовление кирпичей.....	189
Возвращение черепашки на исходную позицию .....	191
Строительство здания заводика .....	193
Что мы узнали.....	194

## ГЛАВА 11. ВОЗВЕДЕНИЕ СТЕН ..... 196

Доработка модуля <code>hare</code> .....	197
Подсчет блоков в инвентаре с помощью функции <code>countinventory()</code> .....	200
Выбор и размещение блока .....	201
Разработка алгоритма возведения стен.....	202

Функция <code>buildWall()</code> .....	206
Разработка и запуск программы <code>buildwall</code> .....	211
Загрузка модуля <code>hare</code> .....	212
Использование массивов .....	213
Использование аргументов командной строки .....	214
Вывод сообщений пользователю .....	214
Вызов функции <code>hare.buildWall()</code> для постройки стены .....	215
Что мы узнали .....	217

## **ГЛАВА 12. СТРОИТЕЛЬСТВО КОМНАТ ..... 218**

Проектирование алгоритма построения комнат .....	219
Доработка модуля <code>hare</code> .....	220
Вычисление общего количества блоков, необходимых для строительства комнаты .....	221
Код функции <code>buildRoom()</code> .....	222
Код программы <code>buildwall</code> .....	225
Запуск программы <code>buildwall</code> .....	226
Что мы узнали .....	227

## **ГЛАВА 13. СТРОИТЕЛЬСТВО ПОЛА И ПОТОЛКА ..... 229**

Проектирование алгоритма выкладывания перекрытия .....	230
Строительство перекрытий .....	231
Возврат к исходной позиции .....	235
Передача одной функции в другую .....	237
Доработка модуля <code>hare</code> .....	239
Вызов функции <code>sweepFunc()</code> .....	241
Перемещение по строкам и столбцам .....	243
Определение четности числа с помощью оператора деления по модулю .....	244
Обратный путь в случае четного и нечетного количества блоков по ширине .....	245
Создание функции <code>buildFloor()</code> .....	247
Создание программы <code>buildfloor</code> .....	248
Запуск программы <code>buildfloor</code> .....	249
Создание узорчатого перекрытия .....	249

Код программы <code>buildcheckerboard</code> .....	250
Запуск программы <code>buildcheckerboard</code> .....	251
Код функции <code>placeCheckerboard()</code> .....	253
Вызов функции <code>sweepField()</code> .....	255
Что мы узнали.....	255

## ГЛАВА 14. ПРОГРАММИРОВАНИЕ

### ЧЕРЕПАШКИ-ФЕРМЕРА ..... 257

Подготовка пшеничного поля .....	258
Разработка алгоритма управления пшеничной фермой.....	259
Доработка модуля <code>hare</code> .....	261
Код программы <code>farmwheat</code> .....	262
Запуск программы <code>farmwheat</code> .....	265
Конфигурация программы <code>farmwheat</code> .....	266
Код функций, используемых в основной программе .....	268
Отслеживание урожая .....	268
Посев пшеницы.....	270
Хранение пшеницы.....	271
Работа в цикле .....	273
Советы по автоматизации других видов земледелия .....	277
Овощные плантации .....	277
Дойка коров и стрижка овец .....	278
Птицефабрика.....	279
Выращивание кактусов и сахарного тростника.....	280
Что мы узнали.....	281

## ГЛАВА 15. ПРОГРАММИРОВАНИЕ

### ЧЕРЕПАШКИ-ШАХТЕРА ..... 283

Разработка алгоритма создания шахты с лестницей.....	285
Доработка модуля <code>hare</code> .....	290
Код функций <code>digUntilClear()</code> и <code>dftgUpUntilClear()</code> .....	291
Код программы <code>stairminer</code> .....	293
Запуск программы <code>stairminer</code> .....	295
Настройка программы <code>stairminer</code> .....	295

Создание первой лестницы .....	297
Разработка вниз.....	297
Проверка «сытости» черепашки .....	300
Проверка инвентаря черепашки .....	304
Разработка вверх .....	305
Что мы узнали.....	306

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А. СПИСОК ФУНКЦИЙ..... 308**

Интерфейс fs (файловая система) .....	309
Интерфейс hare.....	309
Интерфейс io (ввода/вывода) .....	311
Интерфейс math (математические функции) .....	311
Интерфейс os (операционная система) .....	311
Интерфейс shell (оболочка командной строки).....	312
Интерфейс string (строковые функции).....	312
Интерфейс textutils (текстовые эффекты).....	313
Интерфейс turtle (управление черепашкой) .....	313
Строительные функции .....	313
Топливные функции .....	314
Функции, связанные с инвентарем .....	315
Функции движения .....	317
Функции восприятия .....	318
Функции, связанные с инструментами.....	319
Функции Lua.....	320

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Б. СПИСОК ИДЕНТИФИКАТОРОВ.....321**

Поиск идентификатора блока .....	321
Различия между блоками с одинаковым идентификатором .....	323
Список идентификаторов блоков.....	324
Алфавитный указатель.....	343

## ОБ АВТОРЕ

Эл Свейгарт – профессиональный разработчик программного обеспечения, совмещающий работу с преподаванием основ программирования детям и взрослым. Эл написал несколько топовых книг для начинающих, включая «Учим Python, делая крутые игры» и «Программирование для детей. Делай игры и учи язык Scratch!».

## ВВЕДЕНИЕ



«Еще пара алмазов – и перерыв!», – вспоминаю я, как играл в Minecraft. Мне кровь из носу нужны были алмазы для крафта новой кирки. А кирка была нужна для добычи обсидиана. Обсидиан же требовался, чтобы построить портал в Незер. Я хотел отправиться в Незер за лавой. А лава была нужна... ах, для чего же мне была нужна лава? А, точно! Я обнаружил гигантскую статую феникса в скалах и хотел сделать так, чтобы лава выливалась из глаз и клюва этой потрясающей птицы. Спустя два часа я все еще играл, не в силах оторваться.

Minecraft – захватывающая игра. К началу 2018 года продано свыше 144 миллионов<sup>1</sup> копий этой игры, благодаря чему Minecraft стал второй по популярности компьютерной игрой всех времен и народов, уступив только легендарному «Тетрису». Minecraft – это открытый креативный мир, созданный для сбора ресурсов и строительства самых невероятных конструкций. Ты можешь возводить замки

<sup>1</sup> [expandedramblings.com/index.php/minecraft-statistics/](http://expandedramblings.com/index.php/minecraft-statistics/)

для защиты от наседающих орд зомби, засеивать поля полезными культурами и разводить скот на фермах, или же, объединившись с друзьями, воссоздавать в виртуальном мире шедевры искусства. Minecraft нацелен на самую разную аудиторию: в восторге от этой игры дети, подростки и даже взрослые.

В этой книге ты займешься изучением мода ComputerCraft (также известного под кодовым названием CC), который превратит твое желание крафтить в желание программировать. Но что такое моды и сам ComputerCraft?

## ЧТО ТАКОЕ МОДЫ ДЛЯ MINECRAFT?

Сама по себе игра Minecraft, называемая ванильной версией Minecraft, – это только основа. Minecraft может быть модифицирован и расширен программным обеспечением сторонних разработчиков, называемым модами. Эти моды предоставляют игроку дополнительные функции, в том числе новые блоки, устройства, предметы, мобов и даже миры, которые не включены в ванильную версию игры. Благодаря своей популярности игра Minecraft собрала вокруг себя одно из крупнейших сообществ фанатов-модеров компьютерных игр.

Эти фанатские моды можно скачать совершенно бесплатно. Одни моды добавляют возможность исследования космоса и запуска ракет. Другие – магию и заклинания. Ты даже можешь встретить моды Minecraft для строительства собственных парков Юрского периода, высокоскоростных железнодорожных сетей и пчеловодных хозяйств. Для этой книги я выбрал мод ComputerCraft – он поможет тебе научиться программировать.

## ЧТО ТАКОЕ COMPUTERCRAFT?

ComputerCraft – это мод для игры Minecraft, который добавляет в нее программируемых роботов, называемых черепашками. Эти роботы невероятно круты и способны делать почти все, что может игрок: копать шахты, рубить

деревья, строить здания, крафтить предметы, сажать семена, доить коров, выпекать торты и многое другое (см. рис. 1). Армия таких квадратных черепашек может автоматически выполнять все рутинные действия, которые игрок обычно делает самостоятельно.

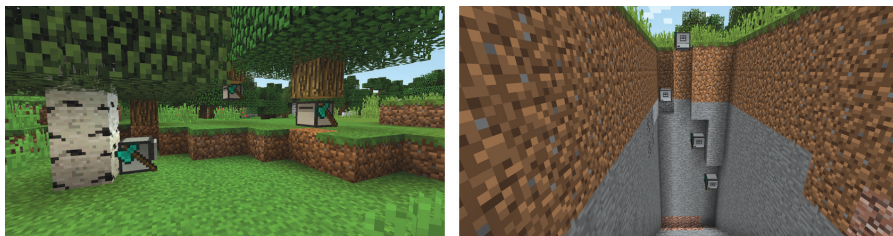


Рис. 1. Черепашки, добывающие древесину (слева), и добыча (справа)

Фишка в том, что сначала ты должен научиться программировать. Черепашки из мода ComputerCraft понимают код, написанный на языке программирования Lua («луна» в переводе с португальского), который используется профессиональными разработчиками ПО в таких областях, как встраиваемые вычислительные системы и видеоигры. Программное обеспечение интерпретатора, выполняющего сценарии на языке Lua, «весит» всего 100 Кб, поэтому его можно легко встроить в другие программные элементы, например моды для Minecraft. Язык Lua часто используется при разработке видеоигр, например World of Warcraft, Dark Souls, Portal 2, Factorio и многих других.

Хотя Lua и проще других языков программирования, он быстрый и мощный. Это пойдет и нам на пользу. Благодаря своей простоте Lua – отличный язык для развития программистских навыков, если у тебя нет опыта программирования.

## КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЭТОЙ КНИГОЙ?

Тебе нужно приобрести копию игры Minecraft для операционной системы Windows или macOS, а также скачать бесплатный мод ComputerCraft и бесплатную программу-

лаунчер ATLauncher. См. главу 1, в которой я привел все инструкции по загрузке и установке.

При наборе примеров исходного кода из этой книги не вводи номер в начале каждой строки. Например, если ты встретил указанную ниже строку кода, тебе не нужно будет вводить число 9, указанное слева, точку и пробел следом за ней:

---

```
9. print ("Как тебя зовут?")
```

---

Ты должен ввести только это:

---

```
print ("Как тебя зовут?")
```

---

Номера строк нужны для того, чтобы по тексту книги ссылаться на те или иные строки в коде программы. Они не относятся к исходному коду программы.

В некоторых случаях в листингах кода ты можешь встретить нумерованные строки с текстом ...пропуск.... Такие строки указывают на то, что часть кода была пропущена для экономии бумаги. Сами строки ...пропуск... не относятся к исходному коду программы.

## СТРУКТУРА КНИГИ

Прочитав первые несколько глав, описывающие основные концепции программирования, ты приступишь непосредственно к программированию. Каждая последующая глава этой книги посвящена написанию программы, которую может выполнять твоя черепашка, чтобы помочь тебе выживать и процветать в игре Minecraft. Ты также встретишь дополнительные задания, которые позволяют проверить твои навыки программирования.

Вот что ты узнаешь в каждой главе.

► Из главы 1 ты узнаешь, как установить и настроить игру Minecraft и мод ComputerCraft, чтобы начать изучать программирование.

► В главе 2 представлены основные концепции программирования и описана интерактивная оболочка.

► Глава 3 знакомит с редактором файлов, который ты будешь использовать для написания кода первой программы.

► Глава 4 рассказывает, как написать программу для перемещения черепашек в мире Minecraft.

► Глава 5 научит тебя добавлять к танцевальной программе из предыдущей главы новые инструкции программирования.

► В главе 6 ты узнаешь, как научить черепашку рубить деревья и собирать древесину.

► Глава 7 научит экономить время: писать код один раз и использовать его в разных программах.

► Глава 8 развивает тему главы 6: ты создашь полностью автоматическое деревообрабатывающее предприятие, на котором черепашки смогут собирать древесину с разных деревьев.

► Глава 9 направлена на разработку программы для добычи неограниченных запасов булыжника, который черепашки будут использовать в качестве строительного материала в главах 10–13.

► В главе 10 ты построишь кирпичный заводик, превращающий булыжник, производимый программой из главы 9, в каменные кирпичи.

► Глава 11 рассказывает о программе, которая помогает строить каменные стены из кирпичей.

► Из главы 12 ты узнаешь, как написать программу для формирования комнат из стен.

► Глава 13 посвящена созданию полов и потолков в комнатах.

► Глава 14 направлена на добычу еды: черепашки будут сажать и собирать различные виды сельскохозяйственных культур, чтобы твой герой не умер с голоду.

► В главе 15 ты разработаешь программу для копания шахт и добычи руды и других полезных ископаемых.

► В справочнике функций перечислены и описаны все функции из этой книги.

Справочник идентификаторов содержит список из наиболее популярных блоков и предметов Minecraft с указанием их идентификаторов, которые используются в программах.

## ПОЛУЧЕНИЕ ПОМОЩИ

В игре Minecraft очень не хватает инструкции для новичков. В ней нет руководства пользователя или даже меню «Справка». Играя в Minecraft, ты сам несешь ответственность за свое обучение. Тебе нужно будет искать в Интернете способы решения актуальных задач, задавать вопросы и искать на них ответы, а иногда попросту экспериментировать на свой страх и риск. Minecraft культивирует у игроков гибкий тип мышления. Даже после того, как они упали в лаву или натолкнулись на нее, пробив стену, они возвращаются к этому месту, чтобы научиться преодолевать проблему.

Тем не менее эта книга посвящена моду ComputerCraft, а не основам игры в Minecraft. Чтобы полноценно воспользоваться этой книгой, в Minecraft ты должен уметь следующее:

► добывать руду, камень, уголь, древесину и другие блоки;

► крафтить верстак и инструменты, такие как топоры, лопаты, факелы и кирки;

► крафтить печь, наполнять ее топливом и переплавлять в ней блоки руды или жарить мясо;

► крафтить ступеньки, лестницы, сундуки, двери, заборы и другие архитектурные элементы, которые будешь использовать при строительстве сооружений;

► сеять семена и собирать урожай.