

# Книга рецептов разработчика на Unity

От гейм-дизайна  
до искусственного интеллекта

Пэрис Баттфилд-Эддисон  
Джон Мэннинг  
Тим Ньюджент

УДК 004.4  
ББК 32.973.26-018.2  
Б28

## Unity Development Cookbook, 2E

Paris Buttfield-Addison, Jon Manning, and Tim Nugent

© 2026 “Astana International Publishing” LLP. Authorized Russian translation of the English edition of Unity Development Cookbook, 2E ISBN 9781098113711

© 2023 Secret Lab Pty. Ltd. This translation is published and sold by permission of O’Reilly Media, Inc., which owns or controls all rights to publish and sell the same.

### **Баттфилд-Эддисон, Пэрис.**

Б28 Книга рецептов разработчика на Unity. От гейм-дизайна до искусственного интеллекта. 2-е издание / Пэрис Баттфилд-Эддисон, Джон Мэннинг, Тим Ньюджент: [перевод с английского О. Перфильева]. — Алматы : Астана иностранная пресса, 2026. — 480 с. — (O’Reilly. Книги по программированию).

ISBN 978-601-12-6451-8

Книга познакомит вас с возможностями движка Unity для разработки 2D- и 3D-игр, создания шейдеров и эффектов и реализации искусственного интеллекта. Книга построена в формате практического «сборника рецептов» и ориентирована на разработчиков начального и среднего уровня, желающих освоить движок на конкретных примерах. В ней представлены лаконичные и эффективные решения типовых задач — от работы с вводом, звуком и UI до анимации, физики, ИИ и сетевых функций. Материал охватывает широкий спектр тем, включая написание расширений редактора, парсинг JSON и работу с камерами, освещением, музыкой и веб-контентом. Авторы имеют докторскую степень в области вычислительной техники и огромный опыт в разработке игр.

УДК 004.4  
ББК 32.973.26-018.2

© Перфильев О. И., перевод на русский язык, 2026

© Издание на русском языке, оформление.

ТОО «Издательство «Астана иностранная пресса», 2026

ISBN 978-601-12-6451-8

Барлық құқықтар қорғалған. Бұл кітапты басып шығарушының рұқсатынсыз онлайн немесе кез келген басқа жолмен сканерлеу, жүктеп алу немесе заңсыз тарату заң бойынша жазаланады / Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме с помощью каких-либо электронных или механических средств, включая изготовление фотокопий, аудиозапись, репродукцию или любой иной способ, или систем поиска и хранения информации без письменного разрешения издателя.

---

# Оглавление

<b>Предисловие</b> .....	11
Аудитория и подача материала .....	12
Структура книги .....	12
Условные обозначения .....	14
Использование примеров кода .....	15
Благодарности .....	15
<b>Глава 1. Работа в Unity</b> .....	17
1.1. Ориентируемся в Unity .....	17
1.2. Работа с игровыми объектами .....	28
1.3. Работа с компонентами .....	29
1.4. Работа с префабами .....	32
1.5. Работа со сценами .....	34
1.6. Управление ассетами .....	35
1.7. Сборка проектов Unity .....	36
1.8. Настройки .....	38
1.9. Установка пакетов (UnityPackages) .....	40
<b>Глава 2. Скрипты</b> .....	41
2.1. Добавление скрипта к объекту в сцене Unity .....	41
2.2. Выполнение кода в определенные моменты исполнения скрипта (или существования игрового объекта) .....	47
2.3. Создание поведения, независимого от частоты кадров .....	49
2.4. Использование компонентов игрового объекта .....	50
2.5. Поиск объектов, прикрепленных к игровому объекту .....	53
2.6. Одиночки (Singleton) .....	55
2.7. Использование корутины для управления временем выполнения кода .....	59
2.8. Управление объектами с помощью пула объектов .....	62
2.9. Хранение данных в ассетах с помощью ScriptableObject (SO) .....	72
<b>Глава 3. Ввод</b> .....	75
3.1. Простой ввод с клавиатуры [LegacyInput] .....	75
3.2. Использование Unity Input System [InputSystem] .....	77

3.3. Система игровых действий Input Actions [InputSystem] .....	78
3.4. Блокировка и скрытие курсора мыши .....	85
3.5. Реакция на наведение курсора и щелчки мыши .....	86
<b>Глава 4. Математика</b> .....	<b>91</b>
4.1. Хранение координат разной размерности с помощью векторов .....	92
4.2. Вращение в трехмерном пространстве .....	99
4.3. Выполнение преобразований в трехмерном пространстве с помощью матриц .....	101
4.4. Работа с углами .....	106
4.5. Определение расстояния до цели .....	107
4.6. Определение угла до цели .....	109
<b>Глава 5. 2D-графика</b> .....	<b>111</b>
5.1. Импорт изображений в виде спрайтов .....	111
5.2. Добавление спрайта в сцену .....	113
5.3. Создание анимации для спрайта .....	113
5.4. Создание спрайта с 2D-физикой .....	114
5.5. Настройка формы коллизии спрайта .....	115
5.6. Объединение коллайдеров .....	117
5.7. Упаковщик спрайтов .....	119
5.8. Применение сил к 2D-объектам [LegacyInput] .....	119
5.9. Создание конвейерной ленты .....	121
5.10. Свои материалы для спрайтов .....	123
5.11. Сортировка спрайтов .....	125
5.12. Группы сортировки .....	126
5.13. Создание сцены в стиле 2.5D .....	128
<b>Глава 6. 3D-графика</b> .....	<b>130</b>
6.1. Создание простого материала [BiRP] .....	130
6.2. Управление свойствами материала с помощью скрипта .....	132
6.3. Создание неосвещаемого материала [BiRP] .....	134
6.4. Настройка материала с использованием текстур .....	135
6.5. Использование шейдера в материале .....	137
6.6. Настройка эффекта Bloom с использованием постобработки в Built-In Render Pipeline [BiRP] .....	138
6.7. Настройка эффекта Bloom с использованием постобработки в Universal Render Pipeline [URP] .....	143
6.8. Использование цветов с высоким динамическим диапазоном (HDR) [BiRP] .....	144

6.9. Настройка проекта для использования системы Scriptable Render Pipeline [URP] .....	147
6.10. Создание шейдера с помощью инструмента Shader Graph [URP] ....	149
6.11. Создание эффекта свечения с помощью Shader Graph [URP] .....	151
6.12. Экспорт свойств из Shader Graph [URP] .....	153
6.13. Анимация шейдера во времени [URP] .....	155
6.14. Управление скоростью анимированного шейдера [URP] .....	157
6.15. Повторное использование компонентов графа [URP] .....	158
6.16. Эффект растворения с помощью инструмента Shader Graph [URP]	161
6.17. Использование запеченного и реального освещения [BiRP, URP] ...	164
6.18. Использование запеченных источников эмиссии (самосветящихся материалов) .....	166
6.19. Статические объекты, отбрасывающие тени на динамические объекты .....	167
6.20. Световые зонды для управления освещением (Light Probes) .....	169
6.21. Зонды отражений (Reflection Probes) .....	172
6.22. Имитация динамического излучающего свет объекта .....	176
6.23. Вывод изображения в текстуру .....	177
<b>Глава 7. 3D-физика и управление персонажем .....</b>	<b>181</b>
7.1. Запуск кода фиксированное количество раз в секунду .....	181
7.2. Осмотр с помощью мыши [LegacyInput] .....	182
7.3. Управление 3D-персонажем [LegacyInput] .....	186
7.4. Взаимодействие с переключателями и объектами [LegacyInput] .....	190
7.5. Захват и отпускание объектов [LegacyInput] .....	193
7.6. Обнаружение касания одного объекта другим .....	200
7.7. Обнаружение объекта в зоне триггера .....	202
7.8. Реализация движущихся платформ .....	203
7.9. Реализация перемещения на платформе .....	207
7.10. Реакция на толчки от объектов .....	212
<b>Глава 8. Анимация и движение .....</b>	<b>216</b>
8.1. Анимация объекта .....	217
8.2. Базовое перемещение персонажа .....	221
8.3. Инверсная кинематика .....	226
8.4. Маскировка движений .....	230
8.5. Смешанное движение .....	235
8.6. Навигация и синхронизированная анимация [LegacyNavMesh] .....	239
8.7. Кинематографическое слежение камеры .....	244

8.8. Автоматическое переключение камер .....	247
8.9. Отслеживание нескольких объектов одновременно .....	248
8.10. Перемещение камеры по рельсам (Dolly Camera) .....	249
<b>Глава 9. Логика и геймплей .....</b>	<b>252</b>
9.1. Загрузка нового файла сцены .....	252
9.2. Очки здоровья (хитпойнты) .....	256
9.3. Камера с видом сверху [LegacyInput] .....	260
9.4. Управление квестами (заданиями) .....	264
9.5. Выбор объектов с помощью перетаскивания рамки [LegacyInput] ...	282
9.6. Создание структуры меню .....	287
9.7. Автомобиль на колесах [LegacyInput] .....	291
9.8. Устойчивость автомобиля .....	296
9.9. Создание ускорителей .....	297
9.10. Камера, вращающаяся вокруг цели [LegacyInput] .....	300
9.11. Вращающаяся камера, не проходящая сквозь стены .....	303
9.12. Отслеживание кругов на трассе .....	305
<b>Глава 10. Поведение, симуляция и ИИ .....</b>	<b>318</b>
10.1. Враги, замечающие игрока .....	318
10.2. Как задать область, по которой могут передвигаться игровые сущности и игрок [LegacyNavMesh] .....	326
10.3. Прокладывание пути для сущностей в игре [LegacyNavMesh] .....	328
10.4. Генерация равномерно распределенных точек («диск Пуассона») ...	330
10.5. Враги, понимающие, где можно укрыться .....	336
10.6. Машина состояний (конечный автомат) .....	343
10.7. Создание среды моделирования для машинного обучения .....	349
<b>Глава 11. Звук и музыка .....</b>	<b>355</b>
11.1. Воспроизведение звуков .....	355
11.2. Настройка микшера .....	358
11.3. Аудиоэффекты .....	360
11.4. Эффекты Send и Receive .....	362
11.5. Эффект приглушения (Ducking) .....	365
11.6. Звуковые зоны .....	366
11.7. Воспроизведение аудио с помощью скриптов .....	368
11.8. Менеджер звуков .....	368
<b>Глава 12. Пользовательский интерфейс .....</b>	<b>374</b>
12.1. Работа с элементами управления UI .....	375
12.2. Сохранение единой темы элементов управления .....	380

12.3. Анимация пользовательского интерфейса .....	383
12.4. Список элементов .....	387
12.5. Постепенное исчезновение элементов списка .....	392
12.6. Создание индикаторов положения на экране .....	394
12.7. Пользовательские редакторы (Custom Editors) .....	400
12.8. Перенастройка отображения свойств в окне инспектора (отрисовщики свойств, Property Drawers) .....	406
12.9. Отрисовщики атрибутов (Attribute Drawers) .....	412
12.10. Настройка импорта ресурсов (ассетов) .....	416
12.11. Мастера (Wizards) .....	418
<b>Глава 13. Файлы, сеть и скриншоты .....</b>	<b>422</b>
13.1. Сохранение файлов .....	422
13.2. Сохранение изображения вашей игры на диск .....	423
13.3. Загрузка текстур с диска .....	424
13.4. Сохранение и загрузка состояния игры .....	427
13.5. Загрузка и парсинг данных в формате JSON из Интернета .....	446
13.6. Скрипты импорта (импортеры) .....	450
<b>Об авторах .....</b>	<b>456</b>
<b>Обложка .....</b>	<b>457</b>
<b>Алфавитный указатель .....</b>	<b>458</b>



---

# Предисловие

Итак, перед вами второе издание «Книги рецептов разработчика на Unity»! За последние два десятилетия технологии разработки игр и инструментов для работы с трехмерной графикой в реальном времени сделали огромный шаг вперед, и сейчас в этой сфере работает огромное количество людей, от создателей масштабных проектов уровня «AAA» до энтузиастов-одиночек, занимающихся своими играми в свободное время.

Мы безмерно рады возможности представить что-то новое во втором издании и очень гордимся проделанной работой. Надеемся, что эта книга послужит вам помощником в разработке программного обеспечения с использованием движка Unity. С тех пор, как в 2007 году мы начали работать с Unity, этот движок прошел долгий путь, и чем чаще им пользуются, тем чаще у его пользователей возникают новые идеи о том, как и зачем его можно применять. Поверьте, мы знаем это на собственном опыте.

В компании Secret Lab мы используем Unity для разработки большинства наших видеоигр. Больше всего мы прославились как создатели детских игр из Австралии, игры *Night in the Woods* (издатель Finji), удостоенной наград BAFTA и IGF, а также чрезвычайно популярного инструмента Yarn Spinner. Открыв для себя Unity, мы не прекращали им пользоваться.

В этой книге мы собрали подборку «рецептов» для решения распространенных задач, с которыми нам самим приходилось сталкиваться неоднократно при работе с Unity. Разумеется, книга не охватывает абсолютно все аспекты движка, но, надеемся, она поможет вам ответить на большинство вопросов, возникающих при повседневной разработке игр. Второе издание содержит много нового материала, связанного с изменениями в Unity, внесенными в движок за годы после выхода второго издания, а также с другими обновлениями. Нельзя сказать, что Unity развивается уж слишком стремительно, но всегда важно оставаться в курсе перемен.

Эти «рецепты» — ответы на вопросы, которые нам самим хотелось бы кому-нибудь задать, когда мы только начинали работать с этим движком. Мы искренне надеемся, что они помогут и вам!

Можно без преувеличения сказать, что сейчас наступил самый восхитительный момент для знакомства с Unity. Мир разработки игр и приложений расширяется с каждым днем и становится все интереснее, а связанные с этой разработкой

инструменты и технологии постоянно совершенствуются. Дерзайте и создавайте великие творения!

## Аудитория и подача материала

Эта книга предполагает, что вы немного знакомы с языком программирования C# или с похожими на него C++, Java, Go, Swift, Python и другими распространенными языками, но ничего не знаете о Unity. Она задумывалась как помощник, который поможет вам быстрее создавать и запускать свои игры.



Если вам нравится наш стиль и вы хотите узнать больше о Unity от нас, то можете изучить Unity с нуля по книге *Mobile Game Development with Unity*, также изданной замечательными людьми из O'Reilly.

Все скриншоты в книге сделаны на компьютере с операционной системой macOS, однако все, о чем говорится здесь, в целом применимо к Unity на Windows, macOS и Linux<sup>1</sup>.

## Структура книги

Книга состоит из 13 глав.

- Глава 1 «Работа в Unity» знакомит читателей с основными концепциями, которые нужно знать, чтобы пользоваться Unity, такими как игровые объекты, компоненты, сцены и сам редактор Unity.

---

<sup>1</sup> На момент перевода официальной версией, устанавливаемой по умолчанию посредством Unity Hub, была Unity 6, выпущенная в 2024 году, и немного, а иногда и значительно отличающаяся от версии, которой пользовались авторы книги. Некоторые модули и системы, ранее считавшиеся экспериментальными, стали основными инструментами, тогда как прежние либо перешли в разряд Legacy, то есть устаревших, но поддерживаемых, либо вовсе были удалены. Основным «пайплайном», то есть процессом организации работы, стал Universal Render Pipeline, тогда как ранее это был Build-In Render Pipeline. Впрочем, при создании нового проекта можно выбрать нужный пайплайн, как и установить более старую версию движка 2021 или 2022 годов, хотя и в их интерфейсах имеются отличия от версии, показанной в иллюстрациях книги. В тех местах, где отличия критически важны, я старался давать соответствующие комментарии. Что касается локализации, то официальной локализации Unity на русский язык нет, и все возможные переводы пунктов меню и терминов носят рекомендательный характер. — *Прим. пер.*

- Глава 2 «Скрипты» посвящена интерфейсу сценариев Unity, то есть тому, как писать код, лежащий в основе вашего проекта. После знакомства с основами мы перейдем к практическим примерам: как создать систему сохранения и загрузки, как эффективно работать с объектами и как хранить данные так, чтобы с ними было удобно работать и коду, и движку Unity.
- Глава 3 «Ввод данных» рассказывает о том, как получать информацию от пользователя с помощью клавиатуры, мыши и геймпадов. Также мы обсудим как сделать так, чтобы игровые объекты реагировали на события ввода, например на щелчок мыши.
- Глава 4 «Математика» охватывает основы таких полезных для разработки игр математических концепций, как векторы, матрицы и кватернионы. Также мы рассмотрим, как эти концепции применяются на практике — например, чтобы определять, находится ли объект перед игроком или нет.
- Глава 5 «2D-графика» посвящена встроенным в Unity системам работы с двумерной графикой и физикой. Вы узнаете, как отображать спрайты, сортировать их и заставлять взаимодействовать друг с другом.
- Глава 6 «3D-графика» описывает систему материалов и шейдинга Unity: рассказывает о том, как работают материалы и шейдеры, как создать шейдер в Unity и как добиться наилучших результатов в сценах.
- Глава 7 «3D-физика и управление персонажем» рассказывает о настройках системы 3D-физики в Unity для выполнения типичных геймплейных задач, таких как подъем и броски объектов или создание движущихся платформ, на которых может ездить игровой персонаж.
- Глава 8 «Анимация и движение» излагает основы системы анимации Unity и охватывает такие темы, как настройка персонажа для плавного перехода между различными состояниями анимации и интеграция движения игрового персонажа с его анимацией. Здесь же мы рассмотрим систему камер Unity и настройку камер, следящих за целями.
- Глава 9 «Логика и геймплей» посвящена разработке геймплея, то есть игрового процесса или собственно взаимодействия пользователей с игрой. Здесь рассматриваются различные стандартные задачи вроде управления состоянием квеста, выданного игроку, отслеживания пути гоночного автомобиля или получения урона объектами.
- Глава 10 «Поведение, симуляции и ИИ» рассказывает о том, как добавлять вашим персонажам «мозги», благодаря которым они, например, смогут искать игрока и прокладывать себе путь в игровом пространстве с препятствиями. В главе также кратко говорится о том, как можно использовать Unity для симуляций с использованием методов машинного обучения настоящего ИИ.

- Глава 11 «Звук и музыка» посвящена аудиосистемам Unity. После знакомства с основами воспроизведения звуков рассматриваются более продвинутые возможности, такие как разделение аудиопотоков на несколько групп и автоматическое приглушение музыки во время речи персонажа.
- Глава 12 «Пользовательский интерфейс» описывает инструменты для создания интерфейса, с которым взаимодействуют игроки. В этой главе также есть раздел о том, как создавать собственные инструменты в Unity с помощью расширений редактора.
- Глава 13 «Файлы, сеть и скриншоты» — это последняя глава книги, посвященная сетевым возможностям, возможностям получения данных из сети и сохранению скриншотов с помощью скриптов.

## Условные обозначения

В этой книге используются следующие типографские условные обозначения.

### *Курсив*

Используется для новых терминов, URL, адресов электронной почты, имен файлов и расширения файлов.

### Моноширинный шрифт

Используется для программного кода, а также в тексте для обозначения элементов программы: имен переменных и функций, баз данных, типов данных, переменных среды, операторов и ключевых слов.

### Моноширинный жирный

Команды или текст, который пользователь должен вводить буквально.



Подсказка или совет.



Общая заметка.



Предупреждение или предостережение.

## Использование примеров кода

Книга предназначена для помощи в работе. Если в ней приводится какой-то пример кода, то, как правило, его можно использовать в своих программах и документации. Если вы не воспроизводите слишком большую часть кода, связываться с авторами для получения разрешения не обязательно. Например, если вы воспользуетесь в своей программе несколькими фрагментами кода из книги, то разрешение вам не требуется, но для продажи или распространения компакт-дисков с примерами из книг O'Reilly разрешение уже требуется. Не нужно разрешение, если вы отвечаете на какой-нибудь вопрос цитатой из этой книги, но для того, чтобы включить большое количество примеров кода из этой книги в свою документацию продукта, нужно получить разрешение.

Мы будем признательны, если вы будете указывать авторство примеров, хотя это и не обязательно. Обычно при этом указывается название книги, автор, издатель и ISBN. Например: «*Unity Development Cookbook, Paris Buttfield-Addison, Jon Manning, Tim Nugent (O'Reilly). Copyright 2023 Secret Lab Pty. Ltd., 978-1-098-11371-1*».

Если вы используете код вне рамок добросовестного использования или указанных выше случаев, то свяжитесь с нами по адресу [permissions@oreilly.com](mailto:permissions@oreilly.com).

## Благодарности

Джон благодарит родителей и всех представителей своей огромной семьи за их невероятную поддержку.

Пэрис благодарит свою замечательную мать, без которой у него вряд ли что-то вообще получилось бы, не говоря уже о том, чтобы делать это с воодушевлением, а также свою чудесную жену Марс. Без вас обоих он не смог бы написать эту книгу.

Тим благодарит своих родителей и родных за то, что те терпели его привычку относиться к жизни без особого энтузиазма.

Мы все хотели бы поблагодарить нашу подругу Рэйчел Румелиотис, чьи бесценные умения и советы не раз пригождались нам на протяжении последнего десятилетия.

Спасибо редактору этой книги, Мишель Кронин. Мы с большим удовольствием работали с вами и с нетерпением ожидаем работы над новой книгой. Также огромное спасибо Джеффу Блайелю, редактору первого издания этой книги. Вы были спокойны, ясны, полны энтузиазма и замечательны в работе. Мы с радостью написали бы с вами еще много книг!

Не можем не отметить и всех сотрудников O'Reilly Media, с которыми мы работали над книгой. Это настоящие мастера своего дела. В O'Reilly Media подобралась невероятно талантливая команда, состоящая как из штатных, так и внештатных специалистов. Честно говоря, иногда даже страшно осознавать, насколько хорошо они делают свою работу.

Огромное спасибо Тони Грэю и Apple University Consortium (AUC) за колоссальный толчок, который они дали нам и другим людям, упомянутым на этой странице. Без них мы не написали бы эту книгу. А теперь и ты, Тони, пишешь книги — прости за это!

Также спасибо Нилу Голдстину, который заслуживает большой похвалы (и, возможно, упреков) за то, что втянул нас во всю эту авантюру с написанием книг.

Мы благодарны за поддержку ребятам из MacLab (они знают, кого мы имеем в виду, и продолжают нести вахту в ожидании неизбежного апофеоза Адмирала Дельфина), а также профессора Кристофера Люэга, доцента Леони Эллис и всех нынешних и бывших сотрудников Университета Тасмании за то, что терпели нас.

Спасибо также Дейву Дж. и его команде за кофе. Если когда-нибудь окажетесь в Хобарте, Тасмания, Австралия, обязательно зайдите в Yellow Bernard. Там лучший кофе.

Спасибо также нашим техническим рецензентам за их тщательность и профессионализм. Их отзывы были исключительно полезны.

И наконец, спасибо вам, читатели, за то, что купили нашу книгу, — мы это очень ценим! Если у вас есть какие-либо комментарии, пожалуйста, дайте нам знать. Нам можно писать по адресу [lab@secretlab.com.au](mailto:lab@secretlab.com.au).

---

# Работа в Unity

Чтобы создавать проекты в Unity, важно понимать, как устроена эта среда и как работать с ней как с программным инструментом. В этой главе мы рассмотрим интерфейс и возможности Unity, чтобы вы могли приступить к разработке своих игр в этом редакторе. Это сложное программное обеспечение, которое может показаться новичкам пугающим, особенно если у них нет опыта работы с *профессиональными* инструментами. Порой освоение Unity похоже на путешествие по неизведанной местности, но это чрезвычайно захватывающее путешествие, в котором в уникальной и увлекательной форме объединяются программирование и искусство.



Если вы знакомитесь с Unity впервые, рекомендуем сначала прочитать все рецепты в этой главе, а также в главе 2, и только потом переходить к остальным главам.

В этой главе также впервые упоминаются многие термины, которые используются в экосистеме Unity и знакомство с которыми поможет вам лучше ориентироваться в остальной части книги.

## 1.1. Ориентируемся в Unity

### Задача

Вы хотите научиться перемещаться по редактору Unity, понимать, за что отвечает каждый его компонент, как его использовать и как настраивать под себя.

### Решение

Пользовательский интерфейс Unity организован в виде *окон* с различным содержанием. Каждое отдельное окно выполняет свою функцию. В этом рецепте мы рассмотрим несколько наиболее важных элементов и разберем, как настроить редактор под свои нужды.