

Руководство пользователя RadianceKit

Что такое RadianceKit?

RadianceKit превращает фотографии или видео реальных объектов в интерактивные 3D-модели с помощью Gaussian Splatting — современной технологии, которая представляет сцены в виде миллионов крошечных цветных 3D-эллипсоидов (называемых *Gaussians*), а не традиционных треугольных сеток.

Результат — фотореалистичная 3D-реконструкция, которую можно просматривать с любого ракурса и экспортировать в различных форматах.

Быстрый старт

1. **Импорт** — Перетащите фотографии или видео вашей сцены в приложение
2. **Обработка** — RadianceKit выравнивает камеры и обучает модель Gaussian Splatting
3. **Предпросмотр** — Исследуйте 3D-результат в интерактивном вьюпорте
4. **Экспорт** — Сохраните в формате PLY, SPZ, glTF или других

Вот и всё. В Simple Mode весь рабочий процесс сводится к одному нажатию кнопки после импорта.

Import

Импорт медиафайлов

Фотографии

Для лучших результатов:

- Используйте **10–50 изображений**, снятых вокруг объекта с разных ракурсов
- Перекрытие между последовательными снимками должно составлять не менее 60%
- Избегайте смазывания от движения и пересвеченных участков

- Равномерное освещение даёт лучшие результаты
- Поддерживаемые форматы: JPG, PNG, HEIC, TIFF

Вы можете перетащить изображения, использовать *File > Browse Files* или перетащить целую папку.

Видео

Перетащите видеофайл (MP4, MOV), и RadianceKit автоматически извлечёт кадры. Настройте **плотность выборки**, чтобы контролировать количество извлекаемых кадров в секунду видео.

- Большая плотность = больше изображений = лучшее качество, но более длительная обработка
- 10-секундное видео при плотности 2 fps даёт ~20 кадров

Существующие сцены

Вы также можете открывать ранее экспортированные файлы сцен:

- **.radiancecene** — собственный формат сцены RadianceKit (включает Gaussians + данные камер)
- **.ply / .spz / .splat** — файлы Gaussian Splatting из других инструментов

Конвейер обработки

Выравнивание камер (Structure from Motion)

RadianceKit сначала определяет, откуда была сделана каждая фотография. Этот этап, называемый *Structure from Motion* (SfM), анализирует визуальные признаки на ваших изображениях для вычисления позиций и ориентаций камер.

Доступны два бэкенда:

- **Apple Photogrammetry** — встроенный, не требует установки. Хорошо работает для большинства сцен.
- **COLMAP** — внешний инструмент, лучше подходит для крупных уличных сцен. Требуется отдельной установки.

Обучение Gaussian Splatting

После выравнивания камер начинается обучение. Алгоритм:

1. Размещает начальные Gaussians в обнаруженных 3D-точках

2. Итеративно уточняет их позиции, цвета, размеры и ориентации
3. Периодически добавляет и удаляет Gaussians (densification) для передачи деталей

Вы можете наблюдать за улучшением 3D-модели в реальном времени во вьюпорте.

Пресеты обучения

Preset	Iterations	Назначение
Quick	1,000	Быстрый тест, низкое качество
Preview	5,000	Быстрый предпросмотр
Balanced	20,000	Хорошее качество, разумное время
Quality	40,000	Лучшее качество

Доступны две стратегии densification:

- **Classic** — оригинальный подход clone/split/prune. Быстрее, создаёт больше Gaussians.
- **MCMC** — Stochastic Gradient Langevin Dynamics (NeurIPS 2024). Меньше Gaussians, медленнее, но более компактные результаты.

Preview

Вьюпорт

Навигация

Ввод	Действие
Mouse Drag	Вращение вокруг сцены
Shift+Drag или Right-Drag	Панорамирование камеры
Scroll Wheel	Приближение/отдаление
Double-click	Центрирование на точке
Cmd+Scroll	Регулировка угла обзора

Режим свободного полёта

Нажмите **F** для переключения между режимами Orbit и Fly-Through. В режиме Fly-Through:

- **WASD** — Движение вперёд/назад/влево/вправо
- **Q / E** — Движение вверх/вниз
- Мышь управляет направлением взгляда

Виды камер

- **0–9** — Переход к позициям обучающих камер (1 = первые 10%, 0 = последняя)
- **Left/Right Arrow** — Пошаговый переход по обучающим камерам
- **R** — Сброс камеры в позицию по умолчанию
- **T** — Включение/выключение автовращения (turntable)
- **B** — Переключение цвета фона (тёмно-серый / чёрный / белый)

Захват

- **S** — Сохранение скриншота на рабочий стол
- **V** — Запись видео с вращением на 360°
- **C** — Копирование информации о позиции камеры в буфер обмена

Редактирование

Нажмите **Tab** или используйте *Viewport > Enter Edit Mode* для активации редактора Gaussians.

- **Click / Drag** — Выделение Gaussians кистью
- **Option+Click** — Снятие выделения с Gaussians
- **[/]** — Уменьшение / увеличение размера кисти
- **X** или **Delete** — Удаление выделенных Gaussians
- **Cmd+Z** — Отмена последнего удаления
- **Esc** — Сброс выделения

Это полезно для удаления летающих артефактов или нежелательных частей сцены.

Экспорт

Export

RadianceKit поддерживает несколько форматов экспорта:

3D-форматы

Формат	Расширение	Описание
PLY	.ply	Стандартный формат облака точек. Широко поддерживается.
Compressed PLY	.ply	Квантованные атрибуты для меньшего размера файла.
SPZ	.spz	Компактный формат Gaussian от Google. Очень маленькие файлы.
glTF	.glb	3D-формат для веба. Работает с three.js и другими просмотрщиками.
.splat	.splat	Легковесный формат для веб-просмотрщиков.
SOG	.sog	Компактный формат отсортированных Gaussian.

Медиа

Формат	Описание
Orbit Video	Видео с вращением на 360° (MP4)
Web Viewer	Автономный HTML-файл с интерактивным 3D-просмотрщиком

Постобработка

Compactification можно включить в разделе Enhancements. Она удаляет почти невидимые Gaussians после обучения, уменьшая размер файла примерно на 55% без потери визуального качества.

Expert Mode

Expert Mode

Переключитесь в Expert Mode через *Mode > Expert Mode* (Cmd+2) для полного контроля:

- **Navigator** (левая боковая панель) — Просмотр импортированных изображений, списка камер и журнала
- **Inspector** (правая боковая панель) — Пресеты обучения, конфигурация, метрики в реальном времени, график потерь, улучшения и экспорт
- **Viewport** — Полноценный интерактивный 3D-вид со всеми элементами управления
- Перетаскивайте секции инспектора для изменения порядка; сворачивайте ненужные секции

Советы для лучших результатов

1. **Перекрытие — ключевой фактор** — Обеспечьте не менее 60% перекрытия между последовательными снимками
2. **Обходите объект** — Охватите все стороны, включая верх, если это возможно
3. **Равномерное освещение** — Избегайте смешанного освещения или сильных теней, меняющихся между снимками
4. **Стабильная съёмка** — Избегайте смазывания от движения; используйте штатив или устойчивую съёмку с рук
5. **Нейтральный фон** — Простой фон помогает алгоритму сосредоточиться на объекте
6. **Больше изображений — лучше** — 30–50 изображений обычно дают отличные результаты
7. **Используйте пресеты **Balanced** или **Quality**** — Quick/Preview предназначены для тестирования; для финальных результатов нужно больше итераций
8. **Попробуйте MCMC для компактного экспорта** — Если важен размер файла, MCMC создаёт примерно на 70% меньше Gaussians

Справочник горячих клавиш

Навигация

Клавиша	Действие
Mouse Drag	Вращение / осмотр
Shift+Drag / Right-Drag	Панорамирование камеры

Клавиша	Действие
Scroll	Приближение / движение вперёд
WASD	Движение камеры
Q / E	Движение вверх / вниз
F	Переключение Orbit / Fly-Through
Double-click	Центрирование на точке
Cmd+Scroll	Регулировка угла обзора

Виды

Клавиша	Действие
R	Сброс камеры
T	Включение/выключение автовращения
P	Включение/выключение воспроизведения камер
B	Переключение фона
0–9	Переход к обучающей камере
Left/Right Arrow	Предыдущая/следующая камера

Захват

Клавиша	Действие
S	Сохранить скриншот
V	Записать видео с вращением
C	Копировать информацию о камере

Редактор

Клавиша	Действие
Tab	Включение/выключение режима редактирования

Клавиша	Действие
Click / Drag	Выделение Gaussians
Option+Click	Снятие выделения
X / Delete	Удаление выделенных
Cmd+Z	Отмена
[/]	Размер кисти
Esc	Сброс выделения

Прочее

Клавиша	Действие
Cmd+1	Simple Mode
Cmd+2	Expert Mode
Cmd+O	Открыть сцену
Cmd+S	Сохранить сцену
Cmd+Shift+S	Сохранить скриншот
Cmd+Shift+T	Начать обучение
Cmd+?	Горячие клавиши
H	Включение/выключение подсказок