



LCC Studio

User Manual

LCC Studio

Lixel CyberColor Studio

Руководство пользователя

Май 2026

Версия 1.13.0

Содержание

1. Начало работы

- 1.1 Обзор ПО Lixel CyberColor Studio
- 1.2 Первый запуск

2. Версия и обновления

- 2.1 Сведения о версии и авторских правах
- 2.2 Ключевые обновления · Studio
- 2.3 Ключевые обновления · Editor

3. Загрузка и установка

- 3.1 Загрузка установочного пакета
- 3.2 Системные требования
- 3.3 Установка
- 3.4 Регистрация и вход

4. Studio

- 4.1 Обзор интерфейса и навигация
- 4.2 Подготовка к реконструкции
- 4.3 Реконструкция модели
- 4.4 Мои модели
- 4.5 Портал
- 4.6 Недавно просмотренные
- 4.7 Избранная галерея
- 4.8 Мои проекты
- 4.9 Настройки
- 4.10 Информация об аккаунте
- 4.11 Объявления
- 4.12 Справка и сведения о версии

5. LCC Editor

- 5.1 Обзор продукта
- 5.2 Главная страница LCC Editor
- 5.3 Обзор интерфейса LCC Editor
- 5.4 Три режима навигации
- 5.5 Файл
- 5.6 Редактирование
- 5.7 Панель быстрого доступа
- 5.8 Ассеты и свойства
- 5.9 Инструменты редактирования
- 5.10 Вид и навигация
- 5.11 Настройки и справка
- 5.12 Режим просмотра (Viewer)

1. Начало работы

1.1 Обзор ПО Lixel CyberColor Studio

Lixel CyberColor Studio использует метод фотореалистичного 3D-рендеринга на основе технологии 3D Gaussian Splatting (3DGS). LCC-модели обеспечивают превосходное визуальное качество при эффективной обработке и являются популярным выбором среди профессионалов по сравнению с полигональными (mesh) и фотограмметрическими методами.

Ключевые преимущества

- 1 **Сбор данных на основе SLAM:** эффективная съёмка больших пространств с помощью мобильного сканирования.
- 2 **Интеграция данных LiDAR:** более точная структура, обеспечивающая возможности измерений и пространственных приложений.
- 3 **Быстрая обработка:** 5-минутный скан конвертируется за 100–150 минут (соотношение 1:20–30).
- 4 **Компактные данные:** файлы на 80% меньше аналогичных форматов.
- 5 **Расширяемость:** поддержка измерений, аннотаций, редактирования и дальнейшей разработки.

Lixel CyberColor Studio (далее — LCC Studio) — это инструмент для ПК, предназначенный для создания фотореалистичных 3D-моделей и работы с ними. LCC обрабатывает данные LiDAR и визуальные данные со сканеров Lixel в высококачественные 3D-модели в форматах .ply или собственном .lcc. Модели можно просматривать локально или делиться ими через веб-ссылки для совместного изучения.

Основные возможности

- **Генерация:** импорт исходных данных Lixel для автоматического создания 3D-моделей в форматах .lcc, .lcc2, .ply, .usd или 3D Tiles.
- **Просмотр:** работа с моделями через локальный просмотр и навигацию от первого лица для форматов LCC, LCC2, PLY и USD.
- **Публикация:** мгновенный обмен LCC-результатами через веб-ссылки одним кликом.
- **Экспорт:** экспорт в стандартных форматах .lcc, .ply, .lcc2, .usd, 3D Tiles.

Инструменты

- **Измерения и аннотации:** измерения по моделям и добавление аннотаций. Аннотации поддерживают добавление мультимедийного содержимого изнутри и снаружи сцены.
- **Постобработка модели:** обрезка, цветокоррекция и другие операции постобработки.
- **Наложение ассетов:** импорт внешних 3D-ассетов (.fbx, .glb, .obj) для дополнения модели.
- **Коллизия:** генерация моделей с физическими столкновениями для иммерсивного облёта и взаимодействия.

- **Снимки и запись:** создание снимков сцены и рендеринг видео-облётов для презентаций и отчётов.
- **Видовые точки и отчёты:** добавление видовых точек для проведения пользователей по определённым областям. Создание отчётов по сцене для сбора и представления связанного содержимого.

Особые возможности

- **Слияние карт (Map Fusion):** поддержка сшивания нескольких сегментов наземных данных с автоматическим распознаванием областей перекрытия для единой крупномасштабной реконструкции.
- **Слияние воздушных и наземных карт:** объединение снимков с дрона и данных наземного сканирования для бесшовной интеграции воздушных и наземных перспектив. Подходит для комплексов зданий, кампусов, ландшафтных зон и других крупных сложных моделей.
- **HD-улучшение:** импорт изображений высокого разрешения с DSLR-камер или смартфонов для повышения детализации и текстур в ключевых областях.
- **Пространственное распознавание:** для данных съёмки в помещениях — автоматическое извлечение пространственной структуры и строительных компонентов с быстрой генерацией структурированного интеллектуального поэтажного плана. Подходит для пространственного анализа и подготовки BIM-моделей.
- **Воздушная реконструкция:** поддержка 3DGS-реконструкции крупномасштабных моделей с использованием только аэроснимков дрона без наземных данных съёмки.

1.2 Первый запуск

1.2.1 Загрузка и установка

Скачайте установочный пакет ПО по официальной ссылке: <https://xgrids.com/intl/support/download>

LCC Studio использует полный установочный пакет .iso, поддерживающий офлайн-установку всех модулей LCC.

Рекомендуемая конфигурация:

- Процессор: Intel i9 12-го поколения или выше
- Видеокарта: RTX 3070 или выше
- ОЗУ: 64 ГБ или более

Полные требования к конфигурации см. в разделе 3 — Загрузка и установка — Системные требования — Справка по конфигурации реконструкции.

Регистрация и авторизация:

- **Free Edition:** зарегистрируйтесь и войдите для доступа к функциям Free Edition.
- **Premium Edition:** зарегистрируйтесь и войдите, затем обратитесь к отделу продаж для получения кода авторизации. После активации кода аккаунт получает Premium-функции.

В состав Premium входят: все функции Free Edition, Map Fusion, Aerial Reconstruction, Aerial-Ground Fusion, HD Enhancement, Spatial Recognition, а также экспорт в форматы

.lcc, .lcc2, .ply, .usd и 3D Tiles.

Free	Premium
<ul style="list-style-type: none">✓ Generate: Create high-precision 3D models in one click✓ View: Navigate models immersively in 1st-person POV✓ Avatar: Add digital guides to enhance interactive experiences✓ Collision: Simulate collision effects for improved realism✓ Edit: Clip, crop, measure, and annotate models✓ Portal: Switch quickly between different models✓ Asset Overlay: Import .fbx/.glb/.obj models to add to scene✓ Publish: Publish models to the web in one click✓ Cloud Data Management: Set permissions and manage models online✓ Export: Export models in .lcc, .lcc2 format✓ Record: Support camera path recording✓ Flythroughs: Export spatial navigation videos	<ul style="list-style-type: none">✓ Everything in Free✓ Map Fusion: Integrate multiple scans from same-model devices to extend modeling coverage✓ Aerial Reconstruction: Instantly generate stunning city-scale 3DGS models✓ Ground + Aerial Map Fusion: Integrate aerial and ground scanning for unified modeling✓ HD Enhancement: Advanced fusion of images and point cloud data delivering exceptionally detailed models✓ Intelligent Space Recognition: Automatically identifies indoor spatial structures and generates floor plan✓ Export: Export models in .lcc, .lcc2, .ply formats, 3D Tiles or .usd

Сравнение LCC Free и Premium

1.2.2 Сбор данных

Перед использованием LCC Studio для 3D-реконструкции необходимо сначала отсканировать пространство с помощью сканирующего устройства XGRIDS.

Примечание: функции Map Fusion и Aerial-Ground Fusion в LCC Studio имеют специфические требования к сбору данных. Строго соблюдайте инструкции по съёмке. Для сбора данных RTK также действуют дополнительные требования, обеспечивающие качество и совместимость сканирования.

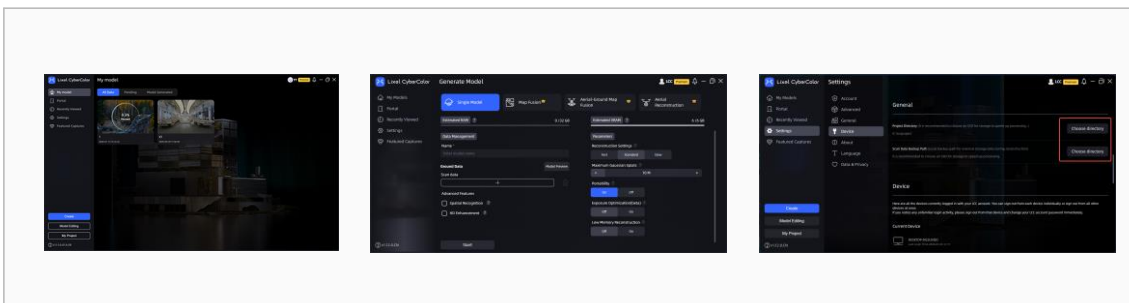
- Руководство по съёмке: <https://da9i2vj1xvtoc.cloudfront.net/help/lcc/LCC+Scanning+Guide+v9.0.pdf>
- Краткое руководство LCC: <https://xgrids.com/us/support/tutorials?page=LCCStudio>

1.2.3 Реконструкция (локальная / облачная)

На странице «Мои модели» нажмите **Создать**, выберите целевой тип реконструкции, загрузите данные съёмки, следуя экранным инструкциям и параметрам, и нажмите **Старт**. Начнётся реконструкция модели.

Примечание: перед запуском реконструкции в LCC Studio настоятельно рекомендуется настроить пути хранения проекта и резервного копирования данных съёмки. Не размещайте данные LCC в каталоге установки ПО. Использование SSD значительно ускорит генерацию и обработку данных.

- Путь проекта LCC: Настройки → Общие → Путь проекта → Выбрать каталог
- Путь резервного копирования данных съёмки: Настройки → Общие → Путь резервного копирования данных съёмки → Выбрать каталог

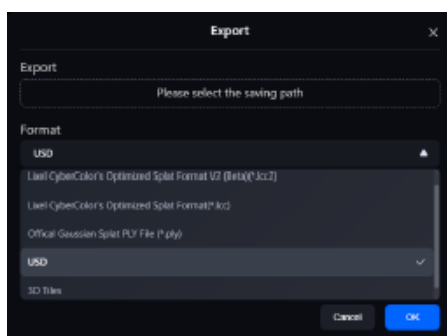


Вход • Создание • Настройка пути проекта LCC

1.2.4 Экспорт

Выберите карточку завершённой модели, нажмите «...» в правом верхнем углу, выберите **Экспорт**, следуйте инструкциям диалога, выберите нужный формат экспорта и нажмите **ОК** для экспорта.

В настоящее время поддерживаются форматы экспорта: .lcc и .lcc2, .ply, .usd и 3D Tiles.

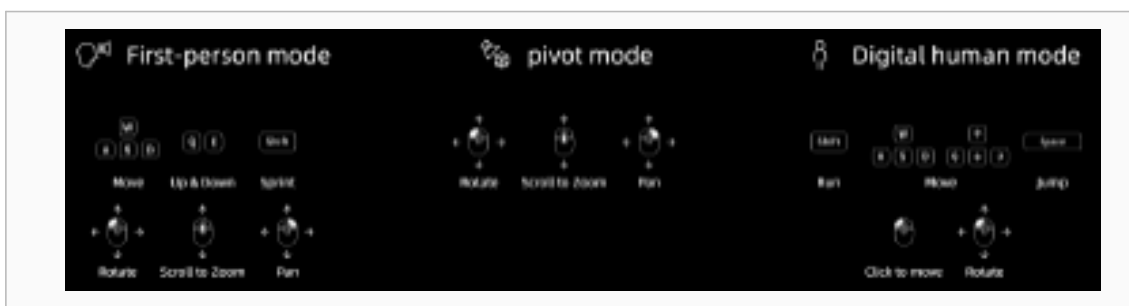


Диалог экспорта с выбором формата

1.2.5 Редактирование

После завершения реконструкции дважды щёлкните карточку модели, чтобы войти в LCC Editor для редактирования или просмотра.

Три режима навигации — быстрая справка



Шпаргалка по горячим клавишам трёх режимов навигации

Управление	Функция
Режим облёта (Flythrough)	
W / A / S / D / Q / E	Вперёд / Влево / Назад / Вправо / Вниз / Вверх
Shift	Ускорение (спринт)
Колесо мыши	Регулировка скорости движения
ЛКМ + перетаскивание	Поворот вида
ПКМ + перетаскивание	Панорамирование
Режим аватара	
Space	Прыжок
ЛКМ по точке	Перейти к позиции

Используйте инструменты левой панели для редактирования модели.

После завершения редактирования переключитесь в режим **View** через переключатель в правом верхнем углу для проверки внесённых изменений.

1.2.6 Публикация (общий доступ)

Меню → Файл → Опубликовать, настройте параметры публикации и нажмите **Поделиться**, чтобы опубликовать проект в облако.

Поделиться опубликованной моделью: на главной странице Editor найдите опубликованный проект. Нажмите значок ссылки в правом нижнем углу карточки,

чтобы скопировать ссылку для передачи другим пользователям.

Просмотр опубликованной модели онлайн: нажмите «...» в правом верхнем углу карточки и выберите **Просмотр онлайн**, чтобы открыть ссылку в браузере.

Управление опубликованными моделями: нажмите «...» в правом верхнем углу карточки и выберите **Управление публикациями**, чтобы открыть облачную панель управления и управлять всеми опубликованными ссылками вашего аккаунта.

2. Версия и обновления

2.1 Сведения о версии и авторских правах

Версия ПО: Lixel CyberColor Studio V1.13.0. **Дата выпуска:** 6 мая 2026 г.

Настоящее руководство охватывает LCC Studio V1.13.0. В других версиях операции могут отличаться.

Примечания: Lixel®, XGRIDS Lixel®, Lixel CyberColor™ и связанные знаки являются зарегистрированными товарными знаками Shenzhen XGRIDS Innovation Technology Co., Ltd. Прочие торговые наименования, названия компаний и брендов, упомянутые в документе, могут являться товарными знаками своих правообладателей.

2.2 Ключевые обновления · Studio

- 1 **Поддержка нового устройства K2:** импорт данных K2, реконструкция одиночной сцены и пространственное распознавание.
- 2 **Экспорт в формат USD:** поддержка экспорта .usd для экосистемы NVIDIA Omniverse.
- 3 **Автоматическое чтение файлов с устройства:** автоматическое обнаружение подключённых устройств с отображением списка проектов и поддержкой импорта и реконструкции в один клик.
- 4 **Оптимизация отчёта о реконструкции:** отображение количества точек Гаусса изменено с общего числа на число точек уровня LoD0.
- 5 Исправление ошибок и повышение стабильности.

2.3 Ключевые обновления · Editor

- 1 **Оптимизация фильтра по высоте:** более чистые края модели после фильтрации по высоте.
- 2 Исправление ошибок и повышение стабильности.

3. Загрузка и установка

3.1 Загрузка установочного пакета

Скачайте установочный пакет ПО по официальной ссылке:
<https://xgrids.com/intl/support/download>

3.2 Системные требования

3.2.1 Справка по конфигурации реконструкции

Операционная система: Windows 10/11 Professional или Home

Аппаратные требования:

Параметр	Минимум	Рекомендуется
ОС	Windows 10/11 Pro/Home	Windows 10/11 Pro/Home
CPU	i7 9-го поколения	i9 12-го поколения
GPU	NVIDIA RTX 2060 (6 ГБ)	NVIDIA RTX 3070 эквивалент или выше
ОЗУ	32 ГБ	64 ГБ и более
Жёсткий диск	1 ТБ	1 ТБ (SSD)

Процессор:

Явного минимума нет. Рекомендуется основной уровень с 2017 года и новее:

- Intel i7 8700K или выше
- AMD R7 1700X или выше

GPU:

С учётом требований к видеопамяти подходящие видеокарты:

- **Серверные:** V100 (16 ГБ), A10 (24 ГБ), A100 (48 ГБ)
- **Настольные:** RTX 2080Ti (11 ГБ), RTX 3060 (12 ГБ), RTX 4080 (16 ГБ), RTX 3090 (24 ГБ), RTX 4090 (24 ГБ)
- **Ноутбучные:** RTX 3080Ti (16 ГБ), RTX 4080Ti (16 ГБ)

Рекомендуемая конфигурация:

- Процессор: Intel i7 8700K или выше
- Видеокарта: RTX 3070 или выше
- ОЗУ: 64 ГБ или более

3.2.2 Влияние GPU на эффективность реконструкции

Высокопроизводительные GPU (например, RTX 4090D): более высокая скорость реконструкции, особенно для облаков точек высокого разрешения и большого масштаба. Сохраняют высокую эффективность обработки при больших нагрузках, сокращая время ожидания.

GPU среднего уровня (например, RTX 3060): подходят для обработки облаков точек стандартного размера. Эффективность ниже, чем у высокопроизводительных

GPU при больших нагрузках, но обеспечивают стабильную работу.

3.2.3 ОЗУ и возможности обработки данных

64 ГБ ОЗУ: стабильная обработка данных съёмки до 30 минут. Обработка более чем на 50% выше этого предела (свыше 45 минут) может привести к сбою реконструкции.

128 ГБ ОЗУ: стабильная обработка данных съёмки до 60 минут. Обработка более чем на 50% выше этого предела (свыше 90 минут) может увеличить риск сбоя реконструкции.

3.2.4 Аппаратные требования для Map Fusion и Aerial-Ground Map Fusion

Map Fusion и Aerial-Ground Fusion требуют надёжного оборудования для автоматического высокоплотного множественного выравнивания моделей и интенсивной обработки.

а. Рекомендуемая конфигурация:

- **Процессор:** AMD Ryzen 9 9950X или эквивалентный высокопроизводительный CPU настольного класса с ≥ 16 ядрами
- **ОЗУ:** 64 ГБ DDR5 (для крупных датасетов рекомендуется 96 ГБ или 128 ГБ)
- **GPU:** NVIDIA RTX 3090 (для оптимальной производительности рекомендуется RTX 4090 или 4090D)

б. Примечания:

- Перед началом задач проверяйте достаточность системных ресурсов во избежание прерываний и сбоев.
- Для крупных моделей (общая длительность ≥ 150 минут) с высоким качеством реконструкции рекомендуется 96–128 ГБ ОЗУ. При нехватке памяти выберите Standard для стабильной обработки.
- Время обработки не имеет фиксированной оценки. На рекомендованной конфигурации с настройками Standard ориентировочно ~20 минут обработки на 1 минуту данных съёмки (1:20).

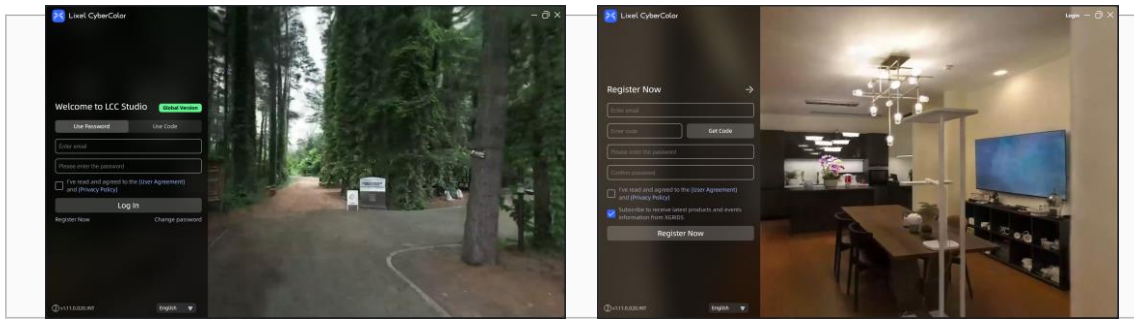
3.3 Установка

LCC Studio V1.12.0+ использует полный установочный пакет .iso, поддерживающий офлайн-установку всех модулей LCC.

3.4 Регистрация и вход

3.4.1 Регистрация

- 1 Запустите ПО для входа на страницу авторизации. Нажмите **Зарегистрироваться**, чтобы перейти на страницу регистрации.
- 2 На странице регистрации заполните данные и нажмите **Зарегистрироваться**, чтобы завершить регистрацию и войти.



Страница входа • Страница регистрации

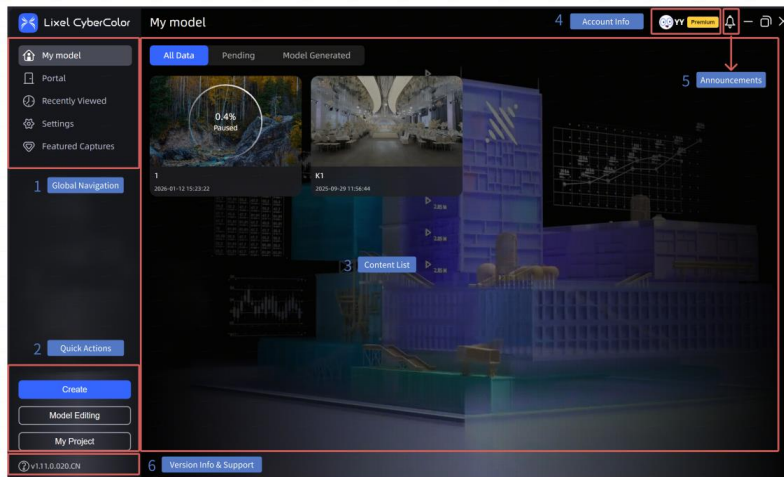
Подписка на обновления XGRIDS: отметьте поле подписки при регистрации, чтобы получать новости о продуктах и событиях по электронной почте. Отписаться можно в любой момент по ссылке в письме.

3.4.2 Вход

Пользователи могут входить с помощью пароля или кода подтверждения для доступа к различным функциям платформы.

4. Studio

4.1 Обзор интерфейса и навигация



Общий вид интерфейса Studio с пронумерованными зонами

1. Глобальная навигация

- **Мои модели:** просмотр и управление вашими моделями. Область списка отображает ожидающие и сгенерированные модели в виде карточек.
- **Портал:** просмотр и управление историческими данными «Портала». Начиная с V1.12.0 раздел «Портал» используется только для просмотра прежнего содержимого; создание и импорт через эту страницу больше не поддерживаются. Для создания и сопровождения многосценивых связей перейдите в «Мои проекты» в Studio и используйте рабочий процесс проектов в Editor для редактирования и публикации.
- **Недавно просмотренные:** запись всех просмотренных в ПО локально реконструированных моделей с различием форматов .lcc и .ply.
- **Настройки:** просмотр и конфигурация — Аккаунт, Дополнительно, Общие, Устройство, Язык, Данные и приватность, О программе.
- **Избранная галерея:** подборка примеров моделей, отобранных командой LCC.

2. Быстрый доступ

- **Создать:** запускает процесс реконструкции LCC-модели.
- **Редактирование модели:** импорт ранее экспортированных .lcc и .ply файлов в Studio для редактирования.
- **Мои проекты:** переход в LCC Editor для управления проектами и редактирования.

3. Список содержимого

Отображает основную коллекцию содержимого для текущего модуля.

4. Информация об аккаунте

Отображает текущий вошедший аккаунт и информацию о правах, включая статус подписки, вход в Настройки, активацию кода авторизации и выход.

5. Объявления

Важные уведомления и системные руководства: обновления ПО, изменения функций и ответы на распространённые вопросы.

6. Сведения о версии и справка

- **Версия ПО:** отображается в левом нижнем углу.
- **Руководство пользователя:** нажмите «Справка», чтобы открыть руководство текущей версии с подробными инструкциями и FAQ.

4.2 Подготовка к реконструкции

4.2.1 Сбор данных

Перед использованием LCC Studio для 3D-реконструкции необходимо сначала отсканировать пространство с помощью сканирующего устройства XGRIDS.

Примечание: функции Map Fusion и Aerial-Ground Fusion в LCC Studio имеют специфические требования к сбору данных. Строго соблюдайте инструкции по съёмке. Для сбора данных RTK действуют дополнительные требования, обеспечивающие качество и совместимость. Подробности — в руководстве по съёмке и кратком руководстве.

Ресурсы:

- Руководство по съёмке:
<https://da9i2vj1xvtoc.cloudfront.net/help/lcc/LCC+Scanning+Guide+v9.0.pdf>
- Краткое руководство LCC: <https://xgrids.com/us/support/tutorials?page=LCCStudio>

Абсолютные координаты: файлы LCC, полученные с устройств с RTK, поддерживают координатные системы CGCS2000 и WGS84 для геопространственных платформ (например, Cesium).

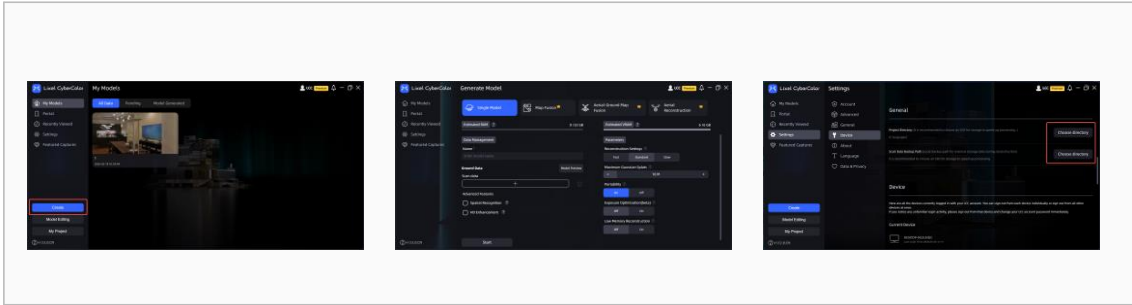
Платформа разработчика: <https://developer.xgrids.com/#/>

4.2.2 Загрузка данных съёмки

Нажмите **Создать**, чтобы перейти на страницу реконструкции. Выберите тип реконструкции в соответствии с задачей — Single Model, Map Fusion, Aerial-Ground Fusion или Aerial Reconstruction — и следуйте экранным инструкциям для загрузки данных съёмки.

Поддерживается загрузка данных съёмки из локального хранилища, а также режим внешнего USB-носителя для прямого чтения исходных файлов съёмки.

- 1 **Примечание:** режим USB-носителя поддерживает чтение только с локальных устройств хранения (внутренние жёсткие диски, SSD, USB-накопители и USB-подключаемые внешние устройства). Сетевое хранилище (например, OneDrive, NAS) не поддерживается.
 - 2 **Совет:** перед запуском реконструкции в LCC Studio задайте путь хранения проекта и путь резервного копирования данных съёмки. Размещайте данные LCC отдельно от каталога установки ПО. Для значительного ускорения генерации и обработки данных рекомендуется SSD.
- Путь проекта LCC: Настройки → Общие → Путь проекта → Выбрать каталог
 - Путь резервного копирования: Настройки → Общие → Путь резервного копирования → Выбрать каталог



Создание • Выбор типа реконструкции • Настройка пути проекта LCC

4.2.3 Автоматическое чтение файлов с устройства

В дополнение к описанным методам в LCC Studio v1.13.0 появилось автоматическое чтение файлов с устройства. При подключении сканера XGRIDS через USB LCC автоматически обнаруживает внешнее устройство и считывает информацию о проектах, упрощая процесс импорта данных.

4.2.3.1 Рабочий процесс

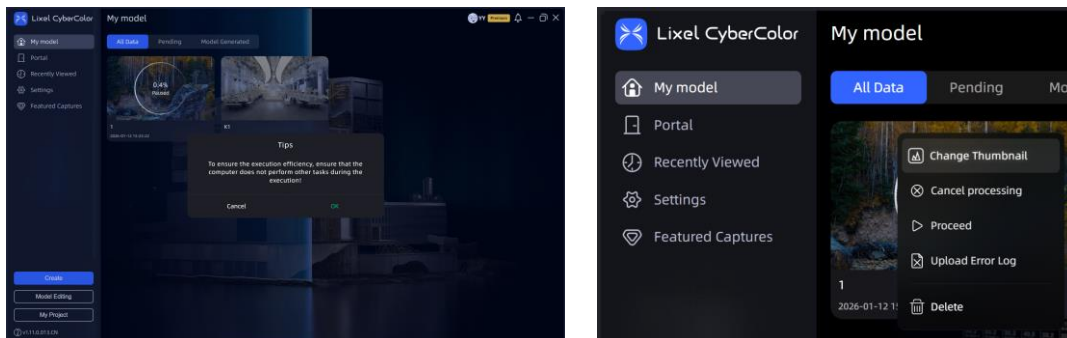
- 1 Подключите устройство XGRIDS к компьютеру через USB.
- 2 После обнаружения устройства в правом нижнем углу появится уведомление. Нажмите его, чтобы открыть диалог устройства.
- 3 В диалоге устройства можно посмотреть: модель и серийный номер устройства, список доступных для импорта проектов (имя, размер, дата съёмки). Ранее импортированные проекты подсвечиваются серым и не могут быть импортированы повторно.
- 4 Выберите метод реконструкции. *Примечание: для сканера в настоящее время поддерживается только быстрый импорт и реконструкция одиночной сцены.*
- 5 Задайте путь хранения файлов (по умолчанию — путь резервного копирования данных съёмки).
- 6 Нажмите **Старт реконструкции**, чтобы добавить проект в очередь реконструкции.

4.2.3.2 Отключение автоопределения

Автоопределение включено по умолчанию. Для отключения: 1. Перейдите в Настройки → Общие. 2. Найдите параметр «Устройство». 3. Нажмите **Off**, чтобы отключить автоматическое определение.

4.3 Реконструкция модели

После создания модели нажмите **Старт** для загрузки данных. По окончании загрузки модель появится в списке «Мои модели». Нажмите **Старт реконструкции** для конкретного проекта, затем подтвердите запрос, чтобы начать автоматическую генерацию.



Старт реконструкции • Выпадающее меню

Примечания:

- 1 Для пакетной реконструкции дождитесь завершения всех загрузок данных перед постановкой в очередь. Избегайте задач, потребляющих видеопамять, во время реконструкции.
- 2 Не закрывайте LCC Studio во время реконструкции — задача будет прервана.
- 3 Обеспечьте достаточно места на диске в каталоге хранения LCC — резервируйте минимум 2x от размера данных съёмки, чтобы избежать прерываний или сбоев.
- 4 Если LCC Studio закрыто во время генерации, модель отобразится как неуспешная с её предыдущим прогрессом. Нажмите «...» на карточке и выберите «Продолжить реконструкцию» или «Перезапустить реконструкцию», чтобы повторно добавить в очередь.

4.3.1 Параметры реконструкции

- 1 **Качество реконструкции:** разные настройки качества (Fast, Standard, Slow) дают модели с разным соотношением сигнал/шум. Slow значительно увеличивает потребление видеопамати и время обработки, но даёт более качественный результат.
- 2 **Максимум точек Гаусса:** в режиме Single Model напрямую ограничивает общее число точек итоговой реконструкции. Удерживайте в пределах ёмкости видеопамати (обычно $\leq 25M$). Слишком высокое значение может вызвать нехватку видеопамати или деградацию производительности. В режимах Map Fusion, Aerial-Ground Fusion и Aerial Reconstruction параметр применяется только к масштабу реконструкции отдельных блоков и не ограничивает итоговое количество. Система автоматически подстраивает диапазон каждого блока в зависимости от размера модели, поэтому установка выше 25M не даёт значимого эффекта.
- 3 **Портативность (кросс-платформенная оптимизация):** генерирует LCC-модели, совместимые с большинством устройств. При включении уменьшает размер и улучшает плавность, особенно качество рендеринга на мобильных. При отключении даёт более реалистичное освещение, но возможны деградация производительности и подтормаживания.
- 4 **Опции отладки:** расширенные параметры конфигурации для опытных пользователей и разработчиков — для настройки конвейера 3D-реконструкции, диагностики аномалий или решения вопросов точности и совместимости в особых сценариях.
- **Оптимизация экспозиции:** устраняет «плавающие» артефакты в сценах с резкими перепадами освещения (например, переход помещение–улица). Может слегка ухудшить детализацию в очень светлых или тёмных областях. Включайте только при наличии таких проблем.

- **PPR (Point Cloud Participation Rate):** если возникает «протекание» неба (например, на краях деревьев или зданий), попробуйте пересборку с пониженным PPR. *Примечание: «протекание» обычно вызвано ограниченными углами съёмки.*

Для лучших результатов дополняйте съёмку различными углами и высотами.



До и после понижения PPR (нормальный/низкий)

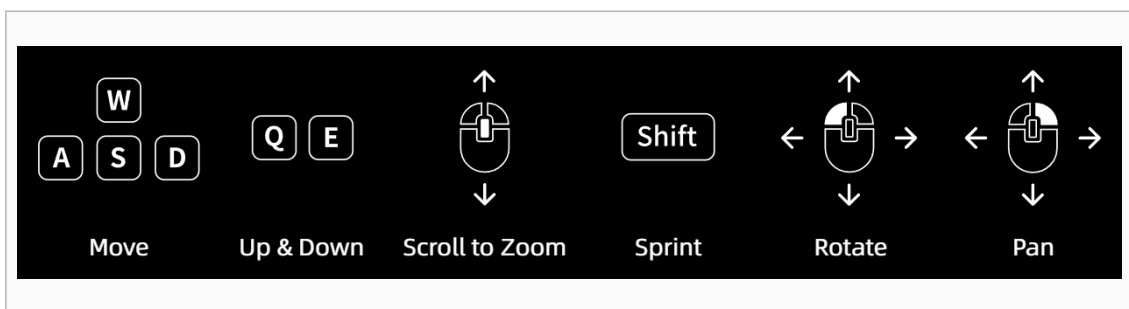
- **Данные RTK:** контролируют, используются ли RTK-данные при реконструкции.
- **Auto:** приоритет RTK-данным. При обнаружении аномалий RTK автоматически отключается для стабильного результата.
- **Disabled:** RTK-данные полностью игнорируются. Результат не содержит абсолютных координат и не пригоден для Map Fusion или Aerial-Ground выравнивания, но устраняются проблемы из-за аномальных RTK-данных.
- **Специальный режим SLAM:** выберите режим SLAM, соответствующий среде сканирования.
- **Auto (рекомендуется):** интеллектуальный выбор стратегии. Приоритет — режим высокой точности; при сбое из-за вибраций или помех автоматически переключается на Robust и повторяет попытку. Подходит для большинства сценариев.
- **None:** приоритет высокой точности. Подходит для стабильных устройств и чистых сред. Съёмка с вибрациями или помехами может привести к сбою.
- **Robust (по умолчанию):** баланс точности и стабильности с умеренной устойчивостью к помехам. Подходит для большинства сценариев.
- **Narrow Scene:** оптимизирован для тоннелей, шахт, длинных коридоров и других узких сред. Использование в обычных сценариях может привести к сбою.

4.3.2 Предварительный просмотр облака точек

После загрузки данных съёмки и перед запуском реконструкции воспользуйтесь инструментом предварительного просмотра облака точек для проверки траектории сканирования и облака точек.

Рабочий процесс:

- 1 Загрузите данные съёмки → нажмите **Предпросмотр облака точек**.
- 2 Система проверит каждый показатель качества. Просмотрите результаты и скорректируйте данные перед реконструкцией для повышения вероятности успеха и качества.
- 3 После завершения проверок нажмите **Просмотр облака точек**, чтобы открыть инструмент предпросмотра, где можно увидеть траекторию съёмки и грубое облако точек.
- 4 Управление в инструменте такое же, как в LCC Editor.

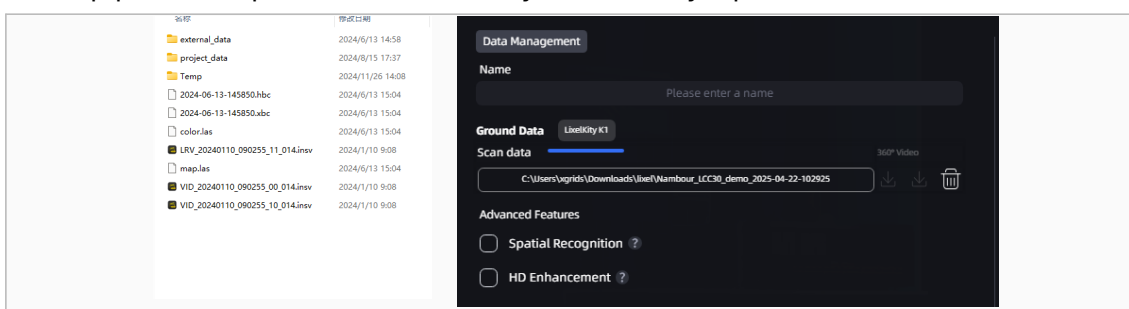


Шпаргалка по горячим клавишам предпросмотра моделей

4.3.3 Реконструкция одиночной модели

Рабочий процесс

- 1 **Загрузка данных съёмки:** загрузите файлы, полученные сканером XGRIDS. Интерфейс отображает соответствующий тип устройства.



Загрузка данных • Отображение типа устройства

- 1 **Установка имени модели и параметров.**
 - **Режим экономии памяти:** при нехватке памяти устройства включите режим экономии. Промежуточные данные записываются на диск, а не хранятся в памяти, что снижает пиковое потребление. Может увеличить время реконструкции, но повышает стабильность и снижает риск сбоя из-за нехватки памяти. *Примечание: режим доступен только для Single Model.*

Расширенные возможности

- 1 **Пространственное распознавание:** для съёмок в помещении. Система автоматически идентифицирует стены, двери, окна и другие структуры, организуя их в структурированный поэтажный план. Полезно для пространственного анализа, планирования ремонта или подготовки BIM-моделей.
- 2 **HD-улучшение:** для ключевых областей, требующих более высокой детализации и качества текстур (достопримечательности, оборудование, декор). Сделайте дополнительные снимки высокого разрешения DSLR или смартфоном. Эти снимки объединяются с исходными данными съёмки для повышения детализации и качества текстур.

Примечания:

- **Требования к производительности:** для HD-улучшения и пространственного распознавания требуется видеопамять GPU >8 ГБ. При нехватке VRAM функции не будут работать.
- **Требования к HD-улучшению:**
- Все дополнительные фото должны быть сделаны одним и тем же устройством.

- Количество фото: серия Lixel L поддерживает 20–500 фото; PortalCam — 20–1 000 фото.
- Поддерживаемые форматы: JPG, PNG, JPEG.

Особенности устройства Lixel K2

- K2 в настоящее время поддерживает только режим реконструкции **Single Model**. Максимальная длительность одиночной сцены — 90 минут.
- HD-улучшение в настоящее время не поддерживается.

Поддержка устройств K2 для Map Fusion, Aerial-Ground Fusion и других типов реконструкции появится в будущей версии.

4.3.4 Map Fusion (слияние карт)

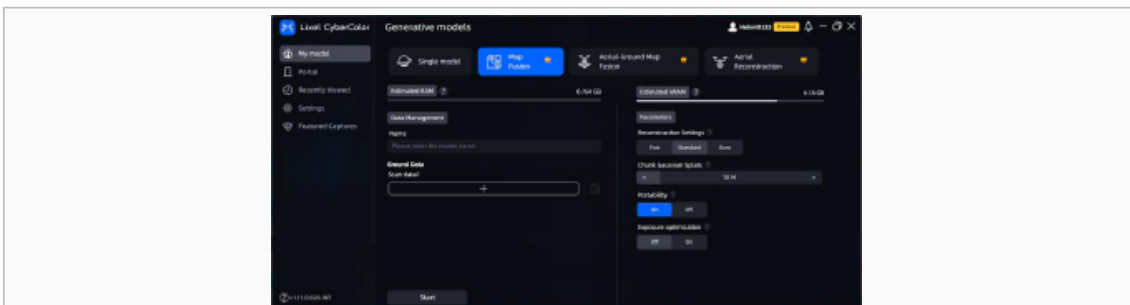
Map Fusion поддерживает одновременную загрузку нескольких сегментов данных съёмки с высокоавтоматизированным конвейером предобработки, калибровки, сопоставления и интеллектуальной сшивки в единую 3D-модель.

Рабочий процесс:

1 Пакетная загрузка нескольких сегментов:

- Загрузите несколько файлов, снятых устройствами одного типа. Интерфейс отображает соответствующий тип. *Примечание: версии L2 Pro 16-line и 32-line нельзя объединять.*
- Добавляйте сегменты последовательно (до 10 сегментов).

1 Задайте имя модели и параметры.



Интерфейс Map Fusion

4.3.5 Aerial-Ground Map Fusion (слияние воздушных и наземных данных)

Объединяет аэроснимки с дрона с данными наземного сканирования для многоракурсного и многомасштабного единого моделирования. Это обеспечивает более полное восстановление пространственной структуры и детализации крупных сложных моделей.

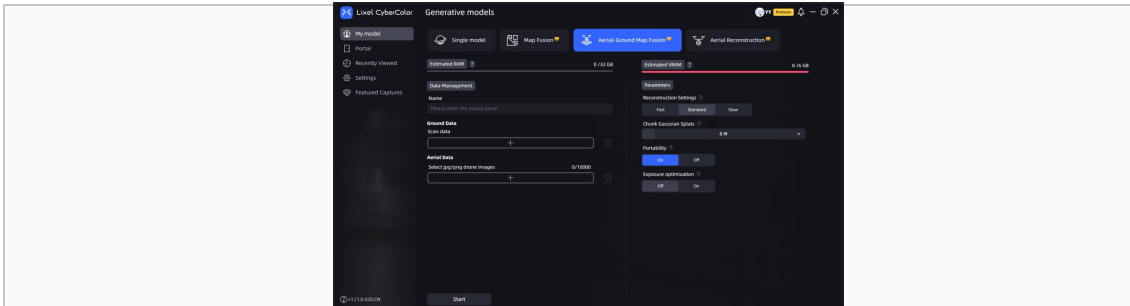
Рабочий процесс:

1 Загрузите наземные и воздушные данные:

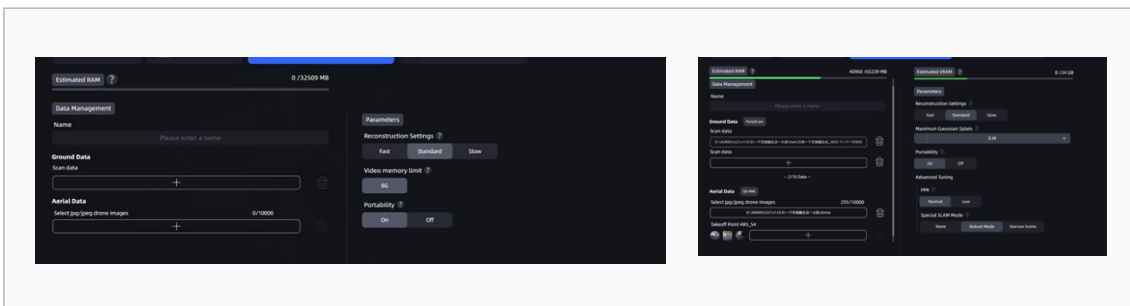
- **Наземные данные:** загрузите с устройств серии L или P. Интерфейс отображает тип устройства.
- **Воздушные данные:** выберите папку с фото дрона. Требования:
 - 100–10 000 изображений
 - Только JPG/JPEG
 - Разрешение >1024×768, одинаковое для всех изображений

- Для PortalCam: загрузите фото с дрона и папку со снимками точки взлёта/посадки в соответствующей точке Aerial-Ground Fusion. Если точки слияния не были заданы при взлёте/посадке и загружены только аэроснимки, возможны деградация результата или сбой реконструкции.

1 Задайте имя модели и параметры.



Интерфейс Aerial-Ground Map Fusion



Без контрольных точек • С контрольными точками

4.3.6 Aerial Reconstruction (воздушная реконструкция)

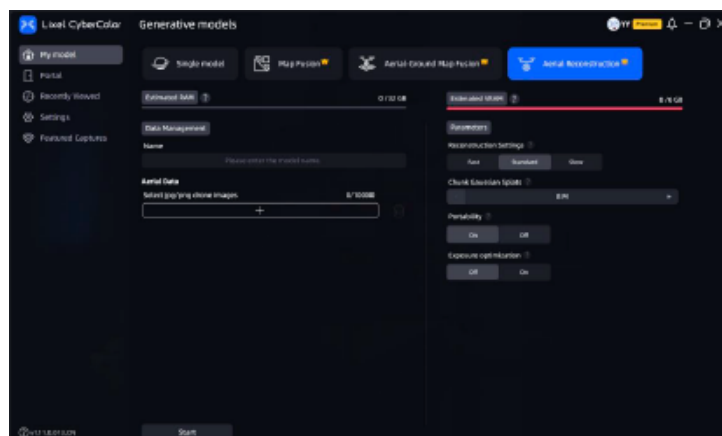
Aerial Reconstruction поддерживает 3DGS-реконструкцию крупномасштабных моделей с использованием только аэроснимков дрона без данных наземной съёмки.

Рабочий процесс:

- 1 **Загрузите воздушные данные:** загрузите данные дрона. Интерфейс отображает соответствующий тип устройства.
- 2 **Задайте имя модели и параметры.**

Воздушные данные: выберите папку с фото дрона. Требования:

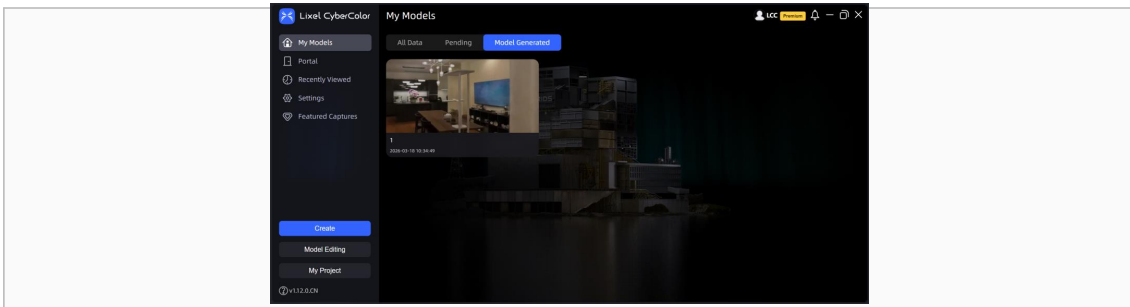
- 100–10 000 изображений
- Только JPG/JPEG
- Разрешение >1024×768, одинаковое для всех изображений



Интерфейс Aerial Reconstruction

4.4 Мои модели

В этом разделе находятся все созданные и загруженные данные LCC-моделей, включая ожидающие и сгенерированные данные. Здесь можно просматривать, редактировать и управлять моделями.



Интерфейс «Мои модели»

4.4.1 Создание и редактирование моделей

- **Создать:** запускает процесс реконструкции LCC-модели.
- **Редактирование модели:** импорт ранее экспортированных файлов .lcc и .ply в LCC Editor для редактирования.

4.4.2 Управление LCC-моделями

Три категории данных:

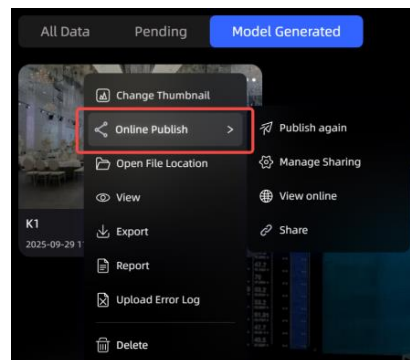
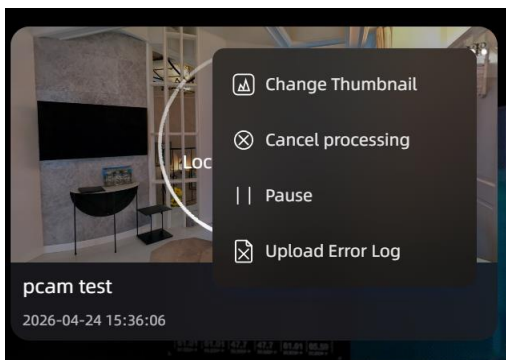
- **Все данные:** все валидные категории плюс все динамические (в реконструкции, экспорте, публикации, приостановленные).
- **К реконструкции:** сбой локальной реконструкции, ожидающие, выполняющиеся и приостановленные.
- **Сгенерированные:** все успешно реконструированные данные.

В списке «Сгенерированные» двойной щелчок открывает режим редактирования; нажатие **View** открывает режим просмотра.

4.4.3 Настройки модели

У каждой карточки модели есть меню «...» в правом верхнем углу. Доступные операции зависят от текущего статуса:

- **В процессе реконструкции:** Изменить обложку, Отменить реконструкцию, Пауза, Загрузить лог ошибок.
- **Сгенерированные:** Изменить обложку, Опубликовать, Управление публикациями, Открыть расположение файла, View, Экспорт, Отчёт, Загрузить лог ошибок, Удалить.



Меню для статусов «Reconstructing» и «Generated»

1. Изменить обложку

Настройка обложки карточки на любом этапе реконструкции.

Требования к изображению:

- Формат: только JPEG / JPG / PNG
- Размер: ≤ 5 МБ

2. Опубликовать

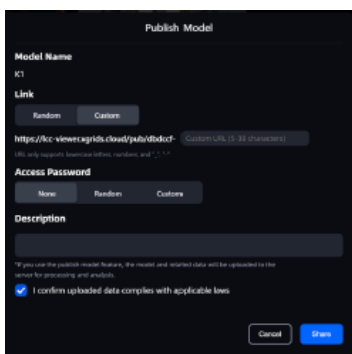
Публикация LCC-модели позволяет делиться созданными моделями с другими пользователями или группами. Выбирайте между защищённой и незащищённой публикацией для управления приватностью.

- **Незащищённая публикация:** любой со ссылкой может получить доступ без пароля.
- **Защищённая публикация:** доступ по паролю. Задайте свой пароль или позвольте системе сгенерировать надёжный.
- **Описание модели (опционально):** добавьте краткое описание содержимого, цели или другой информации модели.
- **Генерация ссылки:** после нажатия «Создать» система формирует ссылку и позволяет скопировать её.

3. Управление публикациями

Нажмите **Управление публикациями**, чтобы открыть облачную панель управления, где можно просматривать все опубликованные ссылки и изменять их настройки.

- 1 **Повторная публикация:** для опубликованных моделей можно изменить:
 - **Параметры ссылки:** изменить суффикс URL.
 - **Права доступа:** переключение между защищённым и публичным доступом.
 - **Пароль доступа:** установка или изменение.
 - **Описание модели:** обновление для пояснения посетителям.
- 1 **Управление облачной публикацией:** используйте переключатель «Опубликовать/Снять с публикации». Доступ — через платформу разработчика.
- 2 **Просмотр онлайн:** просмотр модели в браузере.
- 3 **Поделиться:** быстрое копирование ссылки и пароля.



Диалог публикации

4. Открыть расположение файла

Быстрый переход к расположению файла модели на диске.

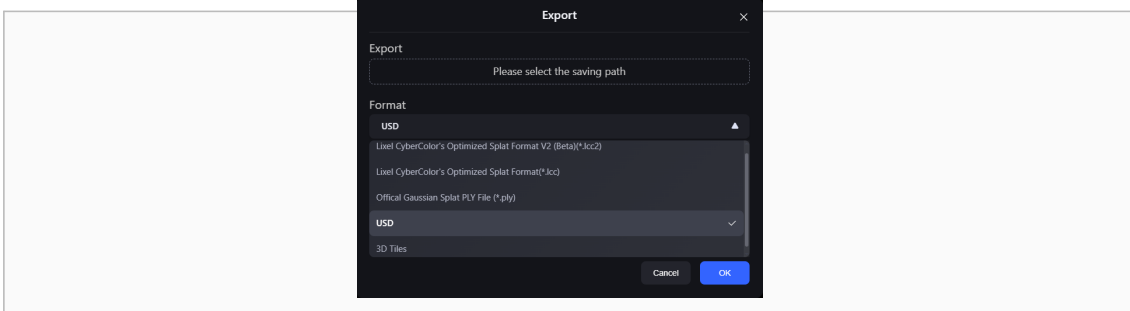
5. View

Открыть модель в режиме просмотра.

6. Экспорт

LCC Studio поддерживает экспорт моделей в нескольких форматах 3DGS: .lcc, .lcc2, .ply, .usd и 3D Tiles. При экспорте в .usd доступны два варианта:

- **USD (рекомендуется):** на основе 3DGRUT, поддерживает Omniverse Kit 110.0+, поддерживает трассировку лучей.
- **USDZ (обратная совместимость):** на основе 3DGUT, поддерживает Omniverse Kit 107.3+, без трассировки лучей.



Диалог экспорта

6.1 Описание форматов файлов

1. Формат .lcc:

- Экспортируется как набор файлов в формате .lcc.
- Создайте отдельную папку для этих файлов и переименуйте её при экспорте.
- Формат LCC сжимает данные на 70–90% по сравнению с традиционными форматами, повышая эффективность хранения, просмотра и применения.
- Совместим с разработческими наборами XGRIDS для Unity и Unreal Engine.

Также поддерживается экспорт Mesh (полигональная сетка) вместе с LCC. Mesh-файлы — это треугольные полигональные модели, широко применяемые в 3D-моделировании и рендеринге. В настоящее время Mesh-файлы не содержат текстур и поддерживают только .obj и .ply.

2. Формат .lcc2:

Новое поколение формата LCC. .lcc2 предлагает меньший размер файлов, более плавный рендеринг и более быструю загрузку моделей по сравнению с .lcc.

3. Формат .ply:

- Стандартный формат облака точек для открытых 3DGS-вьюверов.
- Совместим с плагинами 3DGS для UE/Unity для импорта и обработки.
- Экспорт с разными уровнями точности или полный экспорт всех данных PLY.

4. Формат .usd:

- USD экспортируется через инструментарий NVIDIA 3DGRUT, поддерживающий рендеринг Гауссовых облаков точек с трассировкой лучей.
- Поддерживает NVIDIA Omniverse Kit 110.0+ и Isaac Sim 5.0+.

Формат USD специфичен для NVIDIA Omniverse и использует пользовательские расширения схемы UsdVolVolume. Этот формат нельзя отрендерить в стандартных 3D-приложениях, таких как Blender, Maya, Houdini или Cinema 4D — он поддерживается только в NVIDIA Omniverse и Isaac Sim. Для общей совместимости выберите другой формат экспорта.

5. Формат .usdz:

- USDZ экспортируется через инструментарий NVIDIA 3DGUT по стандарту NuRec, поддерживает нелинейную проекцию камеры (объектив «рыбий глаз» / rolling shutter).
- Поддерживает NVIDIA Omniverse Kit 107.3+.

Для лучшего качества рендеринга и кросс-платформенной совместимости рекомендуется USD. USDZ — обратно совместимая версия без поддержки трассировки лучей. Экспорт USDZ доступен только при: ① прошивке версии ≥ 3.0 , ② типе реконструкции Single Model.

6. Формат 3D Tiles:

- Тайловый формат 3D-данных для приложений WebGIS и цифровых двойников.
- Соответствует стандарту OGC 3D Tiles 1.1, прямая загрузка в Cesium 131.
- Экспорт результатов LCC Studio для веб-отображения в один клик.

В настоящее время поддерживаются только Гауссовы модели до 4 миллионов точек.

Нажмите **ОК** для завершения экспорта.

7. Отчёт

Просмотр подробных отчётов о данных для каждой локально сгенерированной модели, включая комплексную информацию о реконструкции.

8. Загрузка лога ошибок

Загрузка диагностических логов команде LCC для анализа. Выберите релевантную продолжительность лога. Убедитесь, что лог покрывает период до и после возникновения проблемы для точной диагностики.

4.5 Портал

«Портал» — это устаревший рабочий процесс для просмотра и управления историческими данными «Портала».

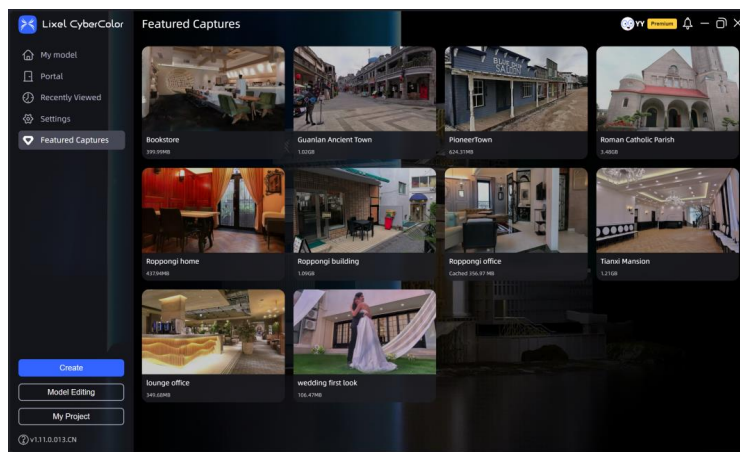
- 1 **Статус текущей версии:** начиная с V1.12.0 раздел «Портал» предназначен только для просмотра исторического содержимого; создание и импорт в этом разделе больше не поддерживаются.
- 2 **Альтернативный рабочий процесс:** для создания и сопровождения многосценивых отношений используйте «Мои проекты» в Studio и процесс проектов в Editor для редактирования и публикации сцен.
- 3 **Замечание о прежнем содержимом:** существующие проекты портала с отсутствующими необходимыми файлами могут не отображаться или не открываться. Рекомендуется перенести содержимое в новый рабочий процесс «Мои проекты».

4.6 Недавно просмотренные

Запись всех просмотренных в ПО локально реконструированных моделей с различием форматов .lcc и .ply.

4.7 Избранная галерея

Подборка примеров моделей, отобранных командой LCC.



Витрина «Featured Captures» с примерами моделей

4.8 Мои проекты

Из «Моих проектов» осуществляется переход в LCC Editor. В Editor работа организована по проектам. Проекты содержат модели, импортированные модели, ресурсы и данные редактирования для постоянного обслуживания и поддержания версий.

4.9 Настройки

4.9.1 Аккаунт

- 1 **Смена аватара и имени пользователя:** обновление отображаемого аватара и имени в LCC Studio.
- 2 **Изменение привязки аккаунта:** смена номера телефона или email, привязанных к аккаунту.
- 3 **Смена пароля:** обновление пароля аккаунта.
- 4 **Код авторизации:** активация кода для разблокировки или обновления функций.
- 5 **Удаление аккаунта:** удаление аккаунта. После удаления вход в LCC невозможен, а все связанные данные удаляются безвозвратно.

4.9.2 Дополнительно

Просмотр дополнительных профессиональных функций с подробными параметрами и описаниями.

4.9.3 Общие

- 1 **Путь проекта:** настройка расположения данных реконструкции LCC. Использование SSD значительно ускоряет генерацию и обработку. Размещайте отдельно от каталога установки ПО.
- 2 **Путь резервного копирования данных съёмки:** при реконструкции с внешнего носителя данные резервируются в этот локальный путь. Рекомендуется SSD.

4.9.4 Устройство

Просмотр текущего устройства и выход из всех устройств.

4.9.5 О программе

Доступ к ссылке загрузки последней версии и обучающим материалам. Отправка обратной связи или предложений команде LCC.

4.9.6 Язык

Переключение между доступными языками. Поддерживаются: упрощённый китайский, традиционный китайский (Гонконг), английский, японский, итальянский, немецкий и испанский.

При смене языка во время редактирования или просмотра требуется заново войти в рабочую область для применения настройки.

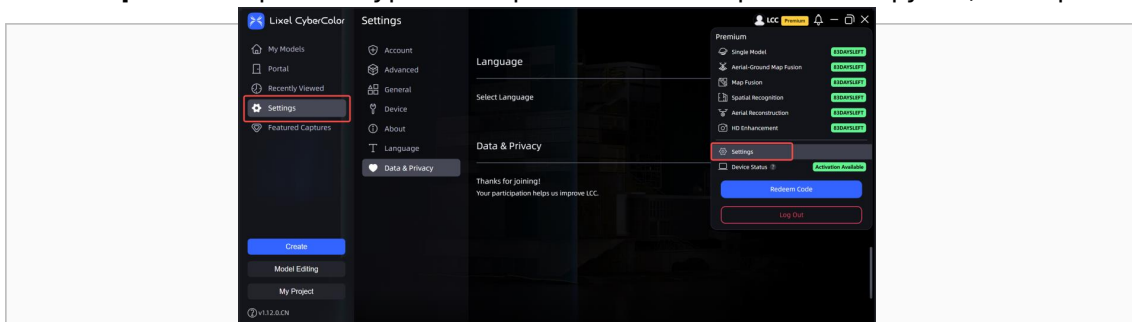
4.9.7 Активация кода авторизации

Активация через Настройки → Аккаунт → Код авторизации → Активировать или через карточку прав в правом верхнем углу интерфейса.

4.10 Информация об аккаунте

В правом верхнем углу интерфейса LCC Studio отображается информация об аккаунте и правах. Нажмите, чтобы открыть карточку прав. Нажмите «Настройки», чтобы перейти к настройкам.

Карточка прав: отображает уровень прав LCC, активированные функции и сроки.



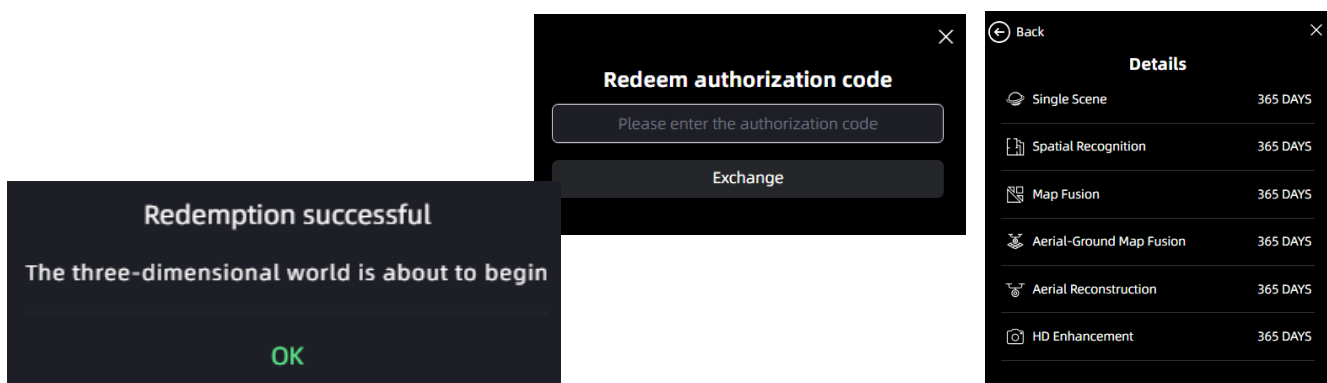
Информация об аккаунте / Настройки

4.10.1 Активация кода авторизации

Также можно активировать код из карточки прав в правом верхнем углу.

Шаги:

- 1 Нажмите **Активировать код авторизации**, чтобы открыть диалог.
- 2 Вставьте код и нажмите **Активировать**.
- 3 Проверьте, что код соответствует нужным правам. Нажмите **Просмотр преимуществ**, чтобы увидеть функции и срок. Если всё верно — **Подтвердить активацию**; иначе вернитесь и введите заново.
- 4 При успехе карточка прав обновится с новыми правами.



Активация кода • Успех • Детали авторизации

4.11 Объявления

Важные уведомления и системные руководства: обновления ПО, изменения функций и ответы на распространённые вопросы.

4.12 Справка и сведения о версии

Расположены в левом нижнем углу интерфейса LCC Studio. Нажмите для доступа к руководству пользователя.

- 1 **Руководство пользователя:** нажмите «Справка» для доступа к подробным инструкциям и FAQ текущей версии.
- 2 **Версия ПО:** отображает текущую версию LCC Studio.

5. LCC Editor

LCC Editor — настольное приложение для редактирования и просмотра проектов/сцен. Работа организована по «проектам», что обеспечивает импорт и управление ресурсами проекта, создание и сопровождение данных редактирования (аннотации, измерения, видовые точки, поэтажные планы 3D Layout, отчёты по сцене) в 3D-сценах, а также синхронизацию результатов в онлайн-просмотр через публикацию/обновление для обмена и сдачи.

LCC Editor объединяет возможности редактора и вьювера. Режим редактирования и режим просмотра переключаются бесшовно, удовлетворяя нужды совместной работы разных ролей в рамках одного проекта.

5.1 Обзор продукта

5.1.1 Режим редактирования / просмотра

LCC Editor — режим редактирования: настройка и редактирование сцен и ассетов. Поддерживает измерения, аннотации, корректировки постобработки, запись пути камеры и рендеринг видео, вывод видовых точек и отчётов по сцене. Поддерживает наложение внешних 3D-ассетов.

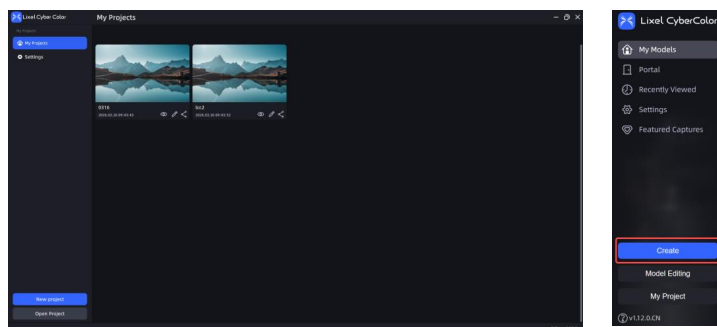
LCC Editor — режим просмотра (Viewer): просмотр открытых LCC-сцен в режиме просмотра. Поддерживает базовую навигацию, просмотр гидов и отчётов по сцене, измерения расстояний и площадей. Отлично подходит для презентаций, обсуждений на объекте и сдачи результатов.

5.1.2 Загрузка и установка

См. раздел 3: Загрузка и установка.

5.2 Главная страница LCC Editor

Дважды щёлкните, чтобы открыть LCC Editor, или войдите из LCC Studio → Мои проекты.



Главная страница LCC Editor • Мои проекты

5.2.1 Мои проекты

«Мои проекты» обеспечивает централизованное управление созданными проектами, отображаемыми карточками.

Операции карточки и меню списка:

Общие операции (неопубликованные и опубликованные):

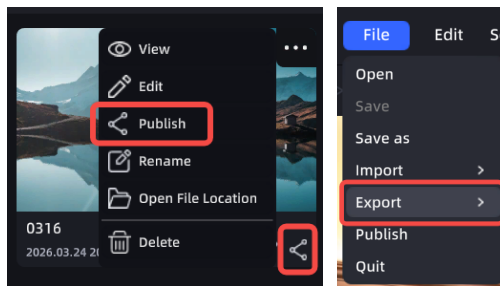
- 1 **Просмотр:** открыть проект в режиме просмотра.
- 2 **Редактировать:** открыть проект в режиме редактирования.
- 3 **Переименовать:** изменить имя проекта.
- 4 **Открыть расположение папки:** открыть каталог проекта для просмотра файлов и экспорта.
- 5 **Удалить:** удалить папку проекта и её содержимое.

Черновики проектов:

Опубликовать: публикация проекта в облако для генерации ссылки Web Viewer для обмена и онлайн-просмотра.

Две точки входа для публикации:

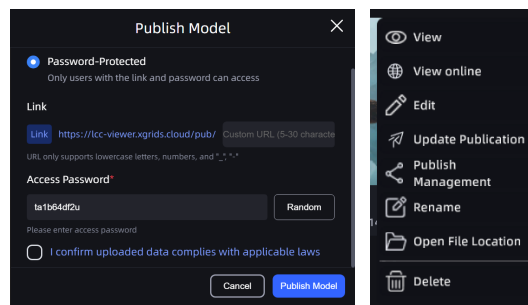
- 1 «Мои проекты» → кнопка быстрой публикации в правом нижнем углу карточки, или «...» в правом верхнем углу карточки → Опубликовать.
 - 2 Интерфейс редактирования LCC Editor → Меню → Файл → Опубликовать.
- Подробности о публикации — см. раздел 4.4.3 — Настройки модели — Опубликовать.



Точка входа публикации • Публикация из Editor

Опубликованные проекты:

- 1 **Просмотр онлайн:** открыть и посмотреть проект в Web Viewer.
- 2 **Обновить публикацию:** синхронизировать актуальное содержимое проекта с Web Viewer.
- 3 **Управление публикациями:** открыть страницу управления опубликованными ссылками и правами.



Диалог публикации • Меню опубликованных проектов

5.2.2 Создание нового проекта

Создание новой рабочей области проекта.

Шаги:

- 1 Нажмите **Создать новый проект** в «Моих проектах».
- 2 Введите имя проекта:

- ≤60 символов
 - Поддерживаются: китайские иероглифы, буквы, цифры, «_» и «-»
 - Не поддерживаются: пробелы и спецсимволы (% ? # & / \ = : ; < > | " *)
 - Несоответствующие имена могут помешать корректному открытию ссылок.
- 1 Выберите путь хранения проекта.
 - 2 Подтвердите для входа в интерфейс Editor.

5.2.3 Открытие проекта / модели

Можно открывать два типа объектов:

- 1 **Открыть проект:** продолжить редактирование моделей и данных проекта (ассеты, аннотации, измерения, видовые точки и т. д.).
- 2 **Открыть файл модели:** открыть отдельную модель для просмотра или временного редактирования. Для долгосрочного сопровождения создайте проект через «Сохранить».

5.2.4 Настройки

- 1 **Язык:** упрощённый китайский, традиционный китайский (Гонконг), английский, японский, итальянский, немецкий и испанский. *При смене языка во время редактирования или просмотра требуется заново войти в рабочую область.*
- 2 **О программе:** доступ к ссылке загрузки последней версии и обучающим материалам. Отправка обратной связи команде LCC.
- 3 **Данные и приватность.**

5.3 Обзор интерфейса LCC Editor



Общий вид интерфейса LCC Editor

- 1 **Меню:** Файл, Правка, Настройки, Справка — общие точки входа управления файлами, редактирования, настроек ПО и справки.
- 2 **Панель быстрого доступа:** кнопки часто используемых операций.
- 3 **Панель инструментов:** инструменты редактирования — Selector, Color Grading, Snapshot, Measurement, Annotation, 3D Layout и др.
- 4 **Переключатель режима:** между режимами редактирования и просмотра.
- 5 **Контроллер вида:** переключение режимов навигации, видов рендеринга, точки origin и Height Filter.
- 6 **Список ассетов:** отображает ассеты текущего проекта для централизованного управления.
- 7 **Панель свойств:** просмотр и регулировка параметров выбранного ассета.
- 8 **Строка пути файла:** отображает путь файла текущего проекта.

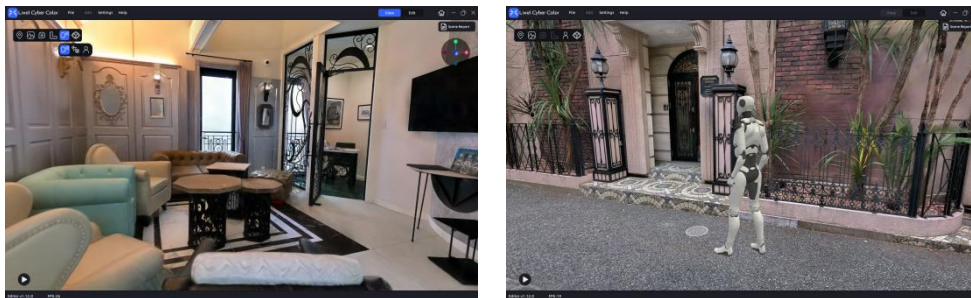
- 9 **Строка состояния / область подсказок:** отображает версию ПО, FPS и др. показатели производительности; отзыв и подсказки о выполняемых операциях.
- 10 **3D-видовая область:** область редактирования и предпросмотра сцены с панорамным просмотром, вращением и другими взаимодействиями.

5.4 Три режима навигации

LCC Editor предоставляет три режима навигации: **Flythrough**, **Pivot** и **Avatar**. Нажмите кнопку **Перспектива** для переключения между ними.

В режиме редактирования: переключение между Flythrough и Pivot.

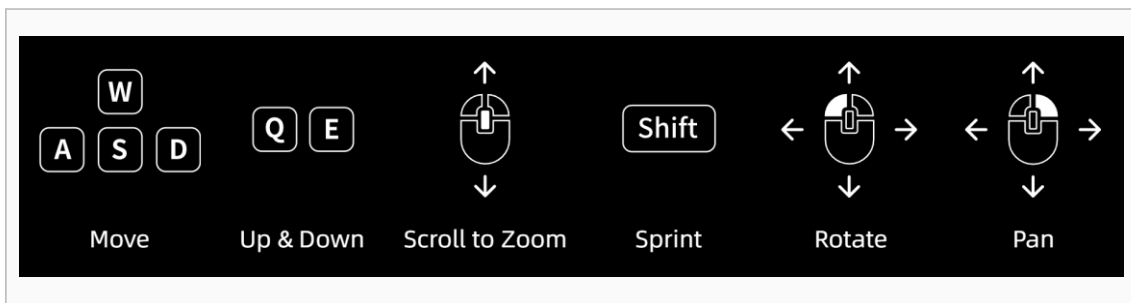
В режиме просмотра: переключение между Flythrough, Pivot и Avatar.



Режим облёта от первого лица • Режим аватара

5.4.1 Режим облёта от первого лица (Flythrough)

Навигация от первого лица, имитирующая «всё, что видишь, то и получаешь», как будто стоишь в сцене и осматриваешься. Вид следует за мышью и клавиатурой. Идеально для иммерсивного осмотра помещений или деталей.



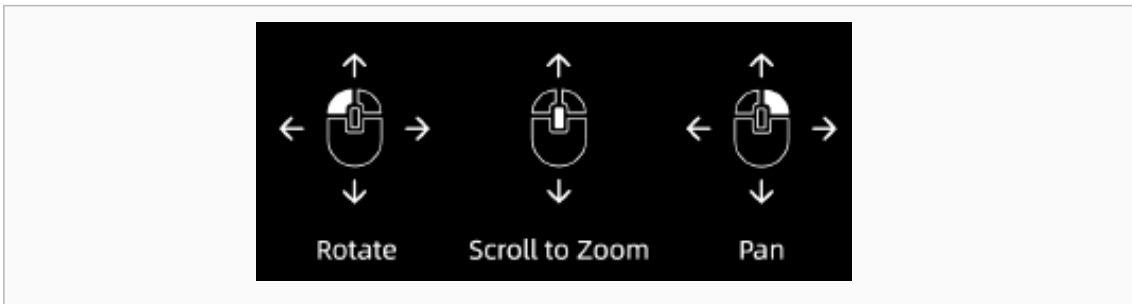
Шпаргалка по управлению Flythrough

Управление	Функция
W / A / S / D / Q / E	Вперёд / Влево / Назад / Вправо / Вниз / Вверх
Shift	Ускорение
Колесо мыши	Регулировка скорости движения
ЛКМ + перетаскивание	Поворот вида
ПКМ + перетаскивание	Панорамирование

5.4.2 Режим орбиты (Pivot)

Камера вращается вокруг фиксированной «точки опоры» в сцене, подходит для глобального осмотра модели.

Поскольку панорамирование камеры также смещает точку опоры, резкий переход из Flythrough в Pivot может вызвать беспорядочное вращение из-за смещения центра. Функция **Origin Point** становится **Сбросить точку центра** — нажмите, чтобы перекалибровать положение камеры и восстановить центр модели.

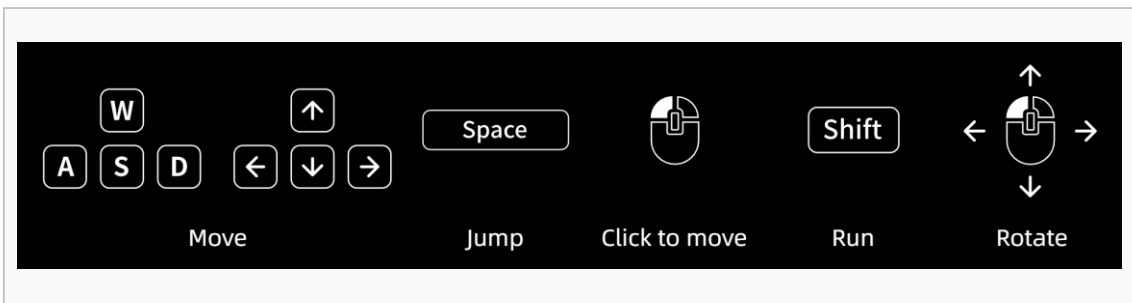


Управление в режиме Pivot

Управление	Функция
Колесо мыши	Масштабирование
ЛКМ + перетаскивание	Вращение вокруг точки опоры
ПКМ + перетаскивание	Панорамирование
Двойной щелчок по точке	Быстрое переключение точки опоры

5.4.3 Режим аватара (только режим просмотра)

Навигация в виде персонажа, идущего по сцене. Доступен только в режиме просмотра. Поддерживается только иммерсивный облёт — измерения и аннотации недоступны.

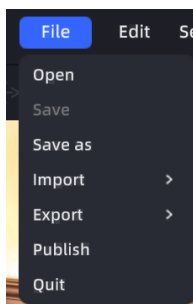


Управление в режиме Avatar (только режим View)

Управление	Функция
W / A / S / D	Вперёд / Влево / Назад / Вправо
Space	Прыжок
Shift	Ускорение
ЛКМ по целевой позиции	Автонавигация к точке
ЛКМ + перетаскивание	Поворот вида

5.5 Файл

Операции открытия, сохранения, «Сохранить как», импорта, экспорта, публикации и выхода для проектов/моделей в Editor.



Меню «Файл»

5.5.1 Открыть

Открытие файлов проекта или модели из локального хранилища.

- **Открыть проект:** продолжить редактирование того же содержимого (модели, ассеты, аннотации, измерения и т. д.).
- **Открыть модель** (например, .lcc / .ply): для временного просмотра/редактирования. Для долгосрочного сопровождения создайте проект через «Сохранить».

Шаги:

- 1 Меню → Файл → Открыть
- 2 Выберите файл для открытия
- 3 Подтвердите

5.5.2 Сохранить

Сохранение состояния редактирования текущего проекта.

Шаги:

- Ctrl + S или Меню → Файл → Сохранить
- Выберите место сохранения — пустую папку или создайте новую
- Нажмите ОК
- 1 **Автосохранение:** создаёт резервные копии для восстановления после аварийного завершения.
- Автосохранение применяется только к проектам (не к временным).
- Резервные копии хранятся в папке autosave проекта (например, D:\Project1\autosave).
- Хранится одна копия в течение месяца.
- Срабатывает через 3 минуты бездействия, повторяется каждые 10 минут.

Первое сохранение временного проекта: если текущая работа — временный проект, при первом сохранении требуется:

- Ввести имя проекта
- Выбрать путь хранения проекта
- Подтвердить для создания формального проекта и продолжения редактирования

5.5.3 Сохранить как

Сохранение текущего проекта как новой версии с сохранением оригинала.

Шаги:

- 1 Меню → Файл → Сохранить как
- 2 Выберите место сохранения — пустую папку или создайте новую
- 3 Нажмите ОК

5.5.4 Импорт

Импорт внешних ресурсов в текущий проект/сцену.

Точка входа: Меню → Файл → Импорт

Текущие поддерживаемые типы импорта:

- LCC
- LCC2
- PLY
- FBX
- GLB
- OBJ
- Collision
- 3D Layout

Замечания и ограничения:

- 1 Файлы LCC и LCC2 в настоящее время нельзя смешивать в одном проекте.
- 2 LCC2 не поддерживает функции редактирования модели (Selector, Crop, Color Grading).
- 3 Ограничения размера файлов: одиночный файл импорта ≤ 100 МБ; суммарно несколько файлов ≤ 1 ГБ.
- 4 Ограничение разрешения текстур: $\leq 2048 \times 2048$ на файл.
- 5 Поддерживаемые форматы текстур: только .jpg и .png.

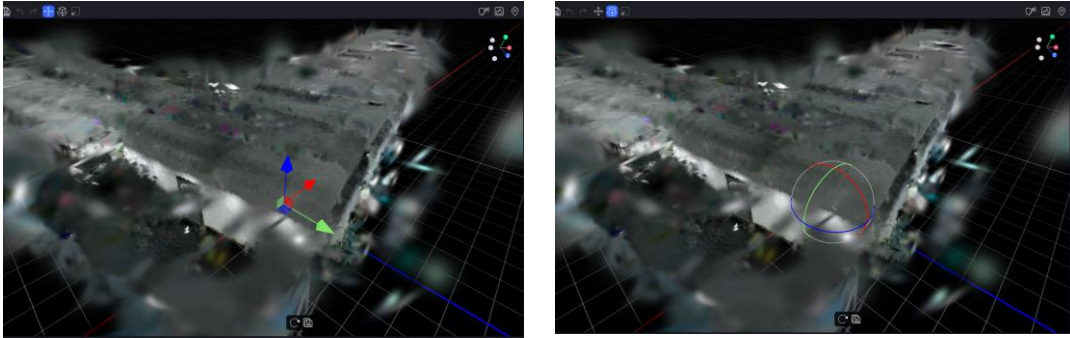
Импорт .ply (3DGS)

Открытие файлов .ply (3DGS), загружаемых как просматриваемая/редактируемая сцена.

Точка входа: Меню → Файл → Импорт → PLY

После открытия в области быстрого доступа доступны элементы управления переноса и поворота. Нижние элементы управления — сброс и сохранение.

- **Перенести:** сместить положение ассета
- **Повернуть:** отрегулировать угол ассета
- **Сбросить:** вернуть к исходному состоянию
- **Сохранить:** сохранить настройки конкретного вида; при следующем открытии вид будет автоматически восстановлен



Перенести • Повернуть

Для файлов .ply, созданных в LCC Studio, ПО может распознать их как редактируемые LCC-данные и обеспечить согласованное поведение просмотра и редактирования.

Для сторонних файлов .ply начальная точка/исходный вид могут отличаться, но обычно это не влияет на использование.

При импорте .ply (3DGS) система может выполнить внутреннее преобразование, что может повлиять на производительность и качество рендеринга.

5.5.5 Экспорт

Экспорт результатов редактирования в виде файлов или данных. Типы экспорта основаны на меню Файл → Экспорт текущей версии.

Текущие поддерживаемые типы экспорта:

- Project
- LCC
- LCC2
- PLY
- OBJ (в рамках функции 3D Layout)
- JPEG (в рамках функции 3D Layout)
- Collision

Если был импортирован LCC2, экспорт в LCC2 и PLY не поддерживается.

5.5.6 Опубликовать

Публикация проекта в виде ссылки Web Viewer для обмена и онлайн-просмотра.

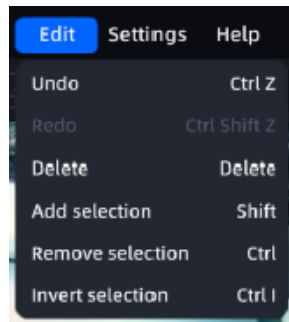
Операции аналогичны публикации со страницы проекта. См. раздел 4.4.3 — Настройки модели — Опубликовать.

5.5.7 Выход

Закрытие текущего ПО.

5.6 Редактирование

Функции редактирования и выделения содержимого модели.



Меню «Правка»

5.6.1 Отменить

Как: нажмите Ctrl + Z или кнопку «Отменить» на панели быстрого доступа.

Поддерживаемые типы операций отмены/повтора:

- 1 Функции селектора: выделение области, добавление к выделению, вычитание из выделения, инвертирование выделения
- 2 Регулировка контраста
- 3 Регулировка насыщенности
- 4 Регулировка яркости
- 5 Область обрезки

5.6.2 Повторить

Как: нажмите Ctrl + Shift + Z для восстановления отменённых операций.

Поддерживаемые типы операций — **те же, что и для «Отменить».**

Повтор активен только после выполнения «Отменить». Как только выполнена новая операция, история повторов немедленно очищается.

5.6.3 Удалить

Удаление выбранных объектов или элементов.

Важный инструмент очистки модели от недействительных или мешающих данных. Гибкие методы выделения позволяют быстро нацеливаться на области или объекты для удаления через обрезку, повышая ясность и пригодность.

Обрезка не изменяет исходные данные напрямую. Сохраните обработанные результаты как новую модель, чтобы сохранить целостность исходных данных.

5.6.4 Добавить к выделению

При использовании любого режима выделения (Clipping Box, Rectangle, Polygon, Brush) каждое новое выделение по умолчанию заменяет текущее. Чтобы выделить несколько областей и сохранить их все:

Как: удерживайте Shift при выполнении нового выделения.

- Новые объекты добавляются к текущему выделению без перезаписи.
- Край рамки выделения отображается **зелёным** при добавлении.



Исходное состояние • Добавление к выделению • Зелёная подсветка

Лучше всего для:

- Выделения объектов из нескольких несвязанных областей
- Добавления пропущенного содержимого после исходного выделения
- Комбинирования разных инструментов выделения для сложных выборов

5.6.5 Вычесть из выделения

Удаление нежелательных объектов из текущего выделения.

Как: удерживайте Ctrl перед выполнением нового выделения.

- Ранее выделенные объекты в новой области снимаются с выделения. Не выделенные объекты остаются без изменений.
- Рамка выделения отображается **жёлтой** при вычитании.



Исходное состояние • Вычитание • Жёлтая рамка

Лучше всего для:

- Уточнения широкого выделения путём удаления конкретных областей
- Работы вместе с «Добавить к выделению» для точных сложных выборов
- Предотвращения случайного удаления нужного содержимого

5.6.6 Инвертировать выделение

Переключение между выделением объектов **внутри** и **снаружи** рамки.

Как: в любом режиме выделения нажмите Ctrl + I для переключения. Выделение обновляется мгновенно.



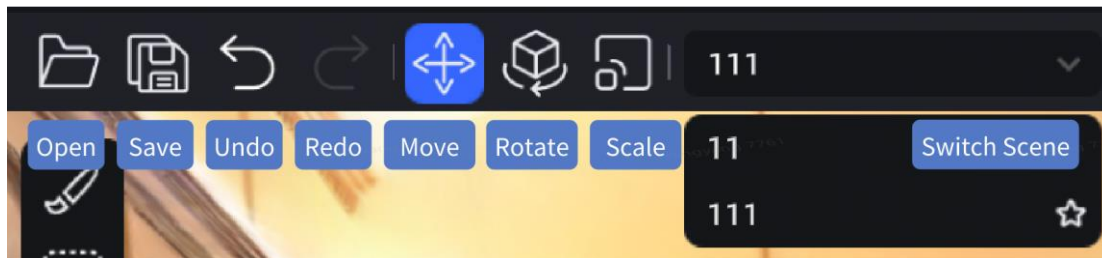
Выделить внутри • Выделить снаружи

Лучше всего для:

- Выделения всего, кроме конкретной области
- Быстрых операций исключения в крупных сценах

5.7 Панель быстрого доступа

Содержит кнопки часто используемых операций: Открыть папку, Сохранить, Отменить, Повторить, Перенос, Поворот, Масштабирование, Переключение сцены и др.



Панель быстрого доступа

- 1 **Отменить:** отмена последнего действия.
- 2 **Повторить:** восстановление отменённого действия.
- 3 **Перенос / Поворот / Масштаб:** трансформация целевых объектов.

5.7.1 Переключение сцены

Выпадающий список поддерживает переключение между сценами одного проекта. Каждая сцена соответствует независимо просматриваемому и редактируемому содержимому (например, разные импортированные файлы LCC/PLY, LCC-проекты или сцены, созданные через переходные аннотации).

Шаги:

- 1 Нажмите **Выпадающий список сцен** в верхней панели инструментов.
- 2 Выберите имя целевой сцены.
- 3 Система переключится на выбранную сцену и обновит отображение.

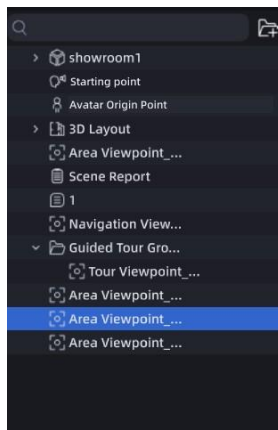
После переключения:

- 3D-вид отображает содержимое выбранной сцены.
- Список ассетов обновляется до ассетов выбранной сцены.
- Аннотации, видовые точки, измерения, поэтажные планы 3D Layout и отчёты по сцене обновляются с переключением.

5.8 Ассеты и свойства

5.8.1 Список ассетов

Централизованное управление объектами и данными текущего проекта/сцены (модели, аннотации, гиды, измерения и т. д.). Поддерживает поиск, локализацию, группировку, переключение видимости, переименование, удаление и переподключение.



Список ассетов

5.8.1.1 Быстрый старт

1 Найти и локализовать объект:

- Найдите целевую запись в списке ассетов.
- ПКМ → **Локализовать**.
- 3D-вид перейдёт к ассету и выберет его.

1 Группировка (папки):

- Создание папки: ПКМ по пустому месту списка или кнопка **Создать папку**.
- Перетащите элементы на папку для организации.
- Перетащите элементы из папки для разгруппировки (если тип поддерживает перетаскивание).

1 Показать / Скрыть: нажмите иконку глаза, чтобы переключить видимость ассета в 3D-виде.

2 Переподключение отсутствующих ресурсов:

- Часто требуется, когда файлы ресурсов перемещены, переименованы или удалены.
- Когда элемент в состоянии отсутствующего ресурса (например, становится красным или с предупреждением): ПКМ → **Переподключить**.
- Выберите правильный файл в файловом диалоге и подтвердите.
- Элемент вернётся к нормальному отображению.

5.8.1.2 Базовые операции

1 Поиск: введите ключевые слова в поле поиска для фильтрации.

2 Переименование: двойной щелчок по имени, редактирование, Enter.

3 Выделение / Множественное выделение:

- Одиночное выделение: щелчок по элементу.
- Снятие выделения: щелчок по пустому месту списка или 3D-вида.
- Множественное: Shift — непрерывный диапазон; Ctrl — добавление/удаление отдельных.

1 Перетаскивание:

- Изменение порядка на том же уровне: перетащите на новую позицию; отпустите при появлении линии вставки.
- Перемещение в папку: перетащите элемент на папку.
- Перемещение из папки: перетащите наружу (если тип поддерживает).
- Пакетное перетаскивание: выделите несколько и перетащите (только элементы того же уровня; некоторые типы не поддерживают).

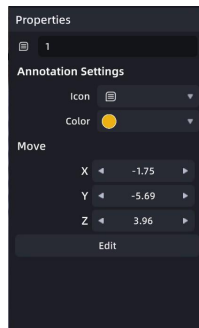
1 Контекстное меню (ПКМ):

Меню ПКМ варьируется по типу ассета. Общие пункты:

- Переименовать, Удалить, Скрыть/Показать
- Создать папку (на пустом месте или при множественном выделении)
- Переподключить (для отсутствующих внешних ресурсов)
- Клонировать / Вставить (для моделей, элементов 3D Layout, папок/групп)
- Разгруппировать (для папок/групп)
- Экспорт (для групп Media Render)
- Рендеринг (для групп видовых точек гида)
- Локализовать (переход к расположению ассета в 3D-виде)

5.8.2 Панель свойств

Просмотр и регулировка параметров выбранного ассета (имя, позиция, поворот, масштаб, экспорт, рендеринг, переключатель коллизии и т. д.). Автоматически синхронизируется с выделением в 3D-виде.



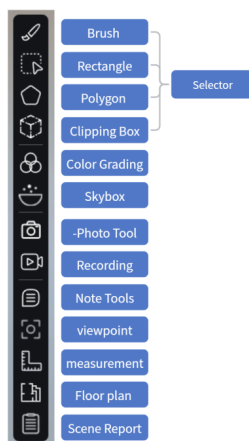
Панель свойств

5.8.2.1 Быстрый старт

- 1 **Выберите ассет:** щёлкните объект в списке ассетов или 3D-виде. Панель свойств отобразит его параметры.
- 2 **Регулируйте значения:** введите значения в полях Move/Rotate/Scale. 3D-вид обновляется в реальном времени.
- 3 **Переключатели:**
 - **Environment Data:** управление отображением данных окружения модели. Не зависит от обрезки. Можно свободно переключать в Editor и Viewer для пространственных моделей с данными окружения.
 - **Collision:** включить/отключить пространственную коллизию. По умолчанию: включено при открытии модели.
- 1 **Функциональные кнопки:** Edit / Export / View / Update — для входа в соответствующую функцию или выполнения операции. Доступные кнопки зависят от типа ассета. Для операций редактирования используйте Confirm / Save внутри страницы.

5.9 Инструменты редактирования

Основные возможности редактирования в Editor.



Полная панель инструментов редактирования

5.9.1 Селектор

Гибкое выделение для целевых операций.

5.9.1.1 Кистевое выделение (Brush)

Перетаскивайте мышью, чтобы «закрасить» область выделения, которую система проецирует в 3D из текущей перспективы камеры. Все объекты в проецируемом объёме выделяются.

Как использовать:

- Нажмите инструмент **Brush**.
- Зажмите ЛКМ и перетаскивайте для закрашивания.
- Отпустите для завершения выделения.



Brush • После выделения • Кистевое выделение

Лучше всего для:

- Локальных выделений объектов сложной формы, где прямоугольник/многоугольник был бы неточен
- Тонкой настройки добавления/вычитания после широкого выделения

5.9.1.2 Прямоугольное выделение (Rectangle)

Растяните прямоугольник на экране. Система спроецирует его от камеры в 3D-объём выделения.

Как использовать:

- 1 Нажмите инструмент **Rectangle**.
- 2 Зажмите ЛКМ и растяните область.
- 3 Отпустите для завершения.

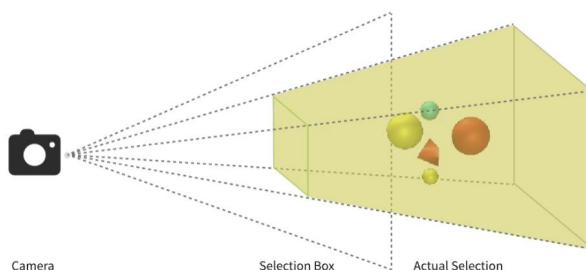


Rectangle Select

Лучше всего для:

- Быстрого грубого выделения как первый шаг перед уточнением
- Эффективной очистки краёв — обрезки разрежённых, размытых краёв модели с макровида

Как работает проекция камеры: представьте фонарь, светящий от вашей камеры через прямоугольник. Всё освещённое в 3D-пространстве попадает в выделение.



Принцип проекции камеры (схема)

5.9.1.3 Полигональное выделение (Polygon)

Щёлкайте точки, чтобы нарисовать произвольную замкнутую фигуру. Система проецирует её от камеры в 3D.

Как использовать:

- 1 Нажмите инструмент **Polygon**.
- 2 ЛКМ для размещения каждой вершины.
- 3 ПКМ во время рисования — отмена.
- 4 Щёлкните по первой вершине или сделайте двойной щелчок, чтобы замкнуть полигон.
- 5 Объекты в проецируемом объёме выделяются.



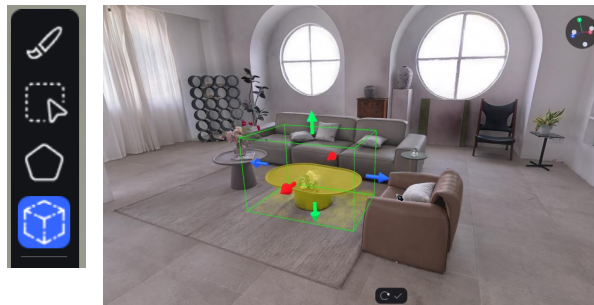
Polygon select

5.9.1.4 Ограничивающий куб (Clipping Box)

Единственный по-настоящему 3D-метод выделения — определение точной кубической области, независимой от угла камеры.

Как использовать:

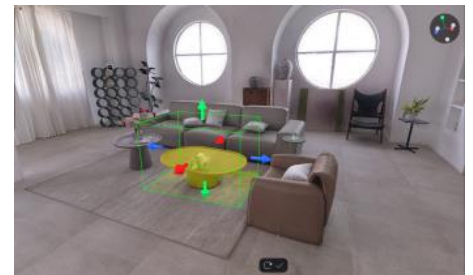
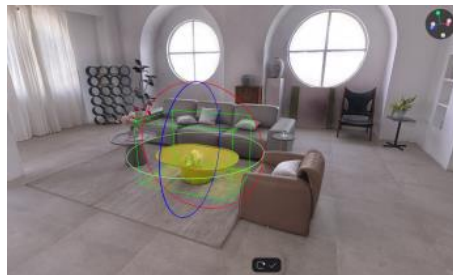
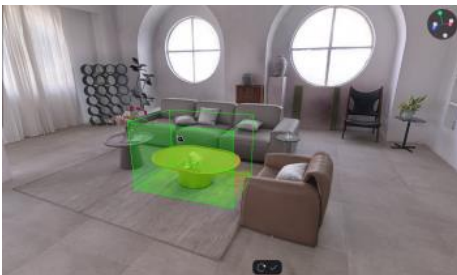
- 1 Нажмите инструмент **Clipping Box**.
- 2 Щёлкните трижды:
 - Первый щелчок: первый угол основания прямоугольника
 - Второй щелчок: противоположный угол (формирует основание)
 - Третий щелчок: задаёт высоту (ось Z)
- 1 Появится прозрачный куб, показывающий диапазон выделения.
- 2 Нажмите ✓ для подтверждения.



Clipping box

Редактирование куба обрезки:

- **Перенос:** перетащите куб для перемещения.
- **Вращение:** поворот вокруг любой оси.
- **Масштабирование (растяжение):** удлинение или сжатие по любой оси.
- **Сброс:** отменить и пересоздать из исходного состояния.
- **Подтвердить:** применить выделение, определённое этим кубом.



Перенос • Вращение • Масштабирование

Лучше всего для:

- Очистки артефактов пола/потолка (например, мусор, ошибочно отсканированные трубы)
- Изоляции конкретной комнаты или стеллажа путём охвата и инвертирования
- Слоистых структур (многоуровневые стеллажи, лестничные клетки) без воздействия на соседние слои
- Промышленных применений, требующих предсказуемого, постоянного контроля границ

5.9.1.5 Советы и горячие клавиши

Советы по управлению видом

Режимы выделения автоматически блокируют камеру для предотвращения случайного движения. Доступна временная разблокировка.

- 1 **Блокировка вида:** камера автоматически блокируется в режимах Rectangle, Polygon и Brush. Мышь и WASD не влияют на камеру.
- 2 **Временная разблокировка:** удерживайте Alt для разблокировки камеры:
 - Alt + ЛКМ + перетаскивание: вращение
 - Alt + ПКМ + перетаскивание: панорамирование
 - Alt + колесо мыши: масштабирование
 - Alt + W/A/S/D: движение

Отпустите Alt, чтобы вновь заблокировать и продолжить выделение.

- 1 **Отмена выделения:** во время рисования (до завершения фигуры) нажмите Esc или ПКМ для отмены без воздействия на существующие выделения.
- 2 **Очистить все выделения:** Ctrl + Shift + D — снять выделение со всего.

Сравнение селекторов:

Сценарий	Рекомендация	Описание
Быстрое выделение примерно одинаковых областей	Rectangle	Просто, эффективно, плавно
Точное выделение сложных неровных областей	Polygon	Точно, гибко, исключает ошибки
Новые пользователи или быстрые выделения	Rectangle	Легко освоить
Нужна высокая точность или контроль краёв	Polygon	Детальный пользовательский выбор

Сводка горячих клавиш:

Функция	Клавиша	Описание
Обрезка выделения	Delete/Backspace	Удалить выделенные объекты
Добавить к выделению	Shift	Удерживайте при выделении для добавления
Вычесть из выделения	Ctrl	Удерживайте при выделении для вычитания
Инвертировать выделение	Ctrl+I	Переключение внутри/снаружи
Отменить выделение	Esc/ПКМ	Отмена текущего рисования (выделение сохраняется)
Очистить все выделения	Ctrl+Shift+D	Снять все выделения
Отменить	Ctrl+Z	Отменить последнее действие
Повторить	Ctrl+Shift+Z	Восстановить отменённое
Временная разблокировка вида (удерж.)	Alt	Разблокировать камеру
Выйти из режима обрезки	Esc	Выход (история очищается)

5.9.2 Цветокоррекция

Регулировка яркости, контраста и насыщенности с предпросмотром в реальном времени. Настройки сохраняются автоматически и синхронизируются по платформам (Web Viewer, режим просмотра).



Панель цветокоррекции

5.9.2.1 Использование

- 1 Нажмите **Color Grading** на панели инструментов для открытия панели.
- 2 Панель содержит ползунки Яркость, Контраст и Насыщенность.
- 3 Тащите ползунки для регулировки. Изменения отображаются в реальном времени и сохраняются автоматически, обеспечивая одинаковый эффект на всех платформах.

Советы:

- **Умеренная регулировка:** избыточная яркость или контраст могут привести к потере деталей.
- **Стилизованная обработка:** высокая насыщенность подходит для определённых художественных стилей, но не для всех сцен.



Примеры результатов: Оригинал, Brightness ± 1 , Contrast ± 1 , Saturation ± 1

5.9.3 Скайбокс

Замена фона сцены готовыми шаблонами для разной атмосферы (времени суток и погоды). Выбирайте из пресетов для предпросмотра и применения.



Готовые шаблоны скайбоксов

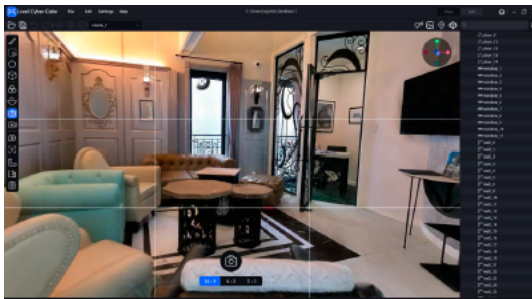
5.9.3.1 Использование

- 1 Нажмите **Skybox**, чтобы открыть панель настроек.
- 2 Выберите готовый шаблон для предпросмотра и применения.

Внимание: скайбокс конфликтует с данными окружения — при последующей загрузке сцены отображается только один режим.

5.9.4 Фотоинструмент

Создание снимков сцены с выбираемым соотношением сторон для быстрого получения изображений и единообразного экспорта.



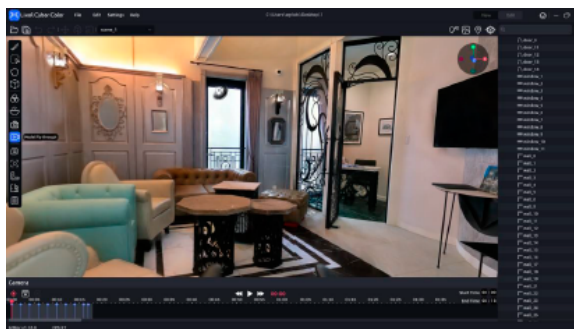
Фотоинструмент в интерфейсе

5.9.4.1 Рабочий процесс

- 1 Нажмите **Photo**, чтобы войти в режим съёмки.
- 2 Переключите соотношение сторон при необходимости. По умолчанию 16:9.
- 3 Нажмите кнопку съёмки, чтобы отрендерить текущий вид как изображение — оно добавится в папку Media Render списка ассетов.
- 4 В списке ассетов щёлкните для предпросмотра. ПКМ → Экспорт для сохранения локально.
- 5 Двойной щелчок по ассету изображения для просмотра полной фотографии.

5.9.5 Облёт сцены (Scene Flythrough)

Запись навигации камеры и вывод видео.



Запись облёта сцены

5.9.5.1 Рабочий процесс

- Нажмите **Добавить ключевой кадр**, чтобы записать текущую позицию и угол камеры на таймлайн.
- Перейдите к следующей позиции. Нажмите «Добавить ключевой кадр». Повторяйте, пока не разместите все кадры.
- Вручную задайте время окончания. По умолчанию диапазон: 0 с – 1 м 55 с.
- Нажмите **Вывод видео**, чтобы открыть панель рендеринга.
- На панели рендеринга выберите предпочитаемые параметры.
- При желании отметьте **Добавить в список Media Render**, чтобы видео было доступно для облачного обмена.

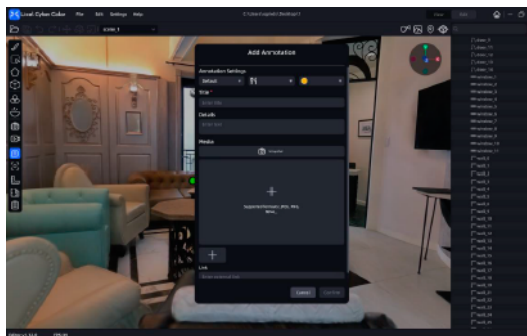
- Нажмите ОК.

Замечания по использованию:

- Выделите ключевой кадр и нажмите Delete для удаления.
- Нажмите Play для предпросмотра записанного пути камеры.
- Тащите ползунок проигрывателя, чтобы скрабить по анимации в реальном времени.
- Регулируйте время начала/окончания на таймлайне. По умолчанию: 0 с – 1 м 55 с.

5.9.6 Аннотации

Добавление кликабельных точек-аннотаций с заголовком, текстом, медиа и ссылками. Два типа: **Display Annotation** (показывает содержимое) и **Transition Annotation** (переход к другой сцене).



Добавление аннотации

5.9.6.1 Рабочий процесс

1 Добавить аннотацию:

- Нажмите **Annotations** на панели инструментов, чтобы войти в режим аннотаций.
- Щёлкните по поверхности модели для размещения точки.
- В панели редактирования выберите тип аннотации:
- **Display Annotation:** показывает заголовок, текст, медиа и ссылку.
- **Transition Annotation:** переход из текущей сцены в другую.
- Следуйте подсказкам панели для настройки содержимого (подробности ниже).
- Нажмите **Подтвердить** для завершения.
- Нажмите **Annotations** на панели инструментов ещё раз, чтобы выйти из режима.

1 Display Annotation:

- Стил / цвет иконки: выберите из списка.
- Заголовок (обязательно): ≤20 символов.
- Текст: ≤1 000 символов.

1 Добавление медиа.

Два способа добавления медиа:

а) Снимок:

- 1 Нажмите кнопку **Snapshot**, чтобы войти в режим съёмки аннотации.
- 2 Настройте угол и нажмите **Capture**, чтобы записать текущий вид и добавить как медиа аннотации. Максимум 5 элементов.
- 3 Нажмите **Done**, чтобы выйти из режима снимка и вернуться к диалогу аннотации.

б) Добавление файла:

- Нажмите «+» в области медиа для добавления файлов.
- Поддерживаемые форматы: JPEG / PNG / MP4
- Максимум 5 файлов (допустимы смешанные типы)
- Максимум 500 МБ на файл

1 **Добавление ссылки:** вставьте URL в поле ссылки.

2 **Transition Annotation:**

- Заголовок (обязательно): ≤20 символов.
- Выбор цели: выберите из существующих сцен в списке или добавьте новую из локальных файлов.

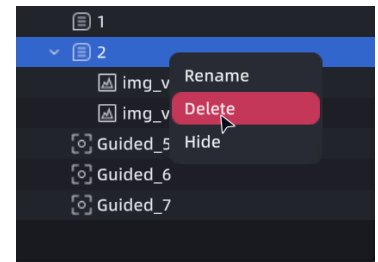
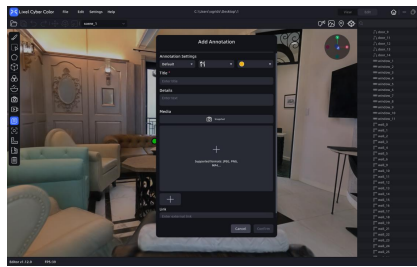
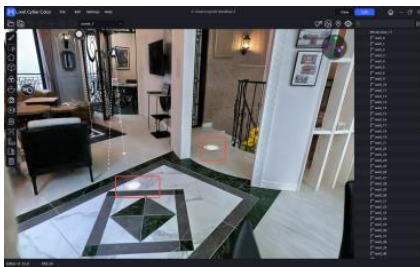
1 **Управление.**

Редактирование:

- 1 Щёлкните аннотацию в списке ассетов или сцене.
- 2 Отрегулируйте позицию в 3D-виде и панели свойств.
- 3 Нажмите **Edit** в панели свойств, чтобы открыть полную панель редактирования.

Удаление:

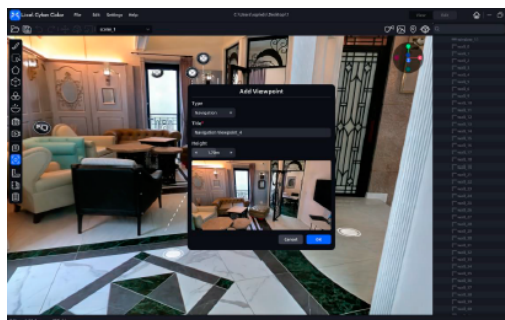
- Выделите в 3D-виде или списке ассетов и нажмите Delete.
- Или ПКМ по аннотации в списке → Delete.



Щелчок для перехода • Добавление аннотации • ПКМ для удаления

5.9.7 Видовые точки

Установка предустановленных углов обзора в сцене. Три типа: **Navigation Viewpoint**, **Guided Tour Viewpoint** и **Area Viewpoint**. Созданные точки можно использовать для автоматического облёта и быстрого позиционирования в режиме просмотра.



Добавление видовой точки

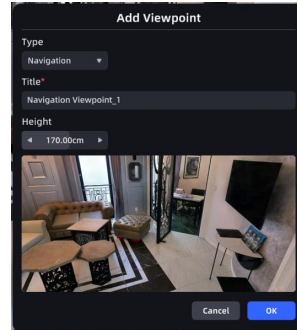
5.9.7.1 Рабочий процесс

- 1 Нажмите **Viewpoint** на панели инструментов, чтобы войти в режим создания.
- 2 Щёлкните позицию в сцене. Система создаст точку и откроет панель настроек.
- 3 Выберите тип точки. Интерфейс отобразит соответствующие настройки.

- 4 Настройте параметры.
- 5 Нажмите **Подтвердить** для создания.
- 6 Переключитесь в режим просмотра, чтобы проверить поведение видовой точки.

5.9.7.2 Навигационная видовая точка

Кликабельные индикаторы на полу для быстрого переключения к заданным углам.



Tour Viewpoint

Настройки:

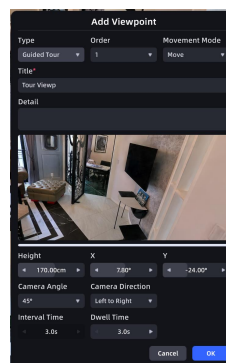
- **Заголовок:** ≤20 символов
- **Высота:** ползунок, 0,1–3 м (по умолчанию 1,7 м)
- **Предпросмотр:** вид в реальном времени

Создание и просмотр:

- 1 Отредактируйте заголовок (отображается в режиме просмотра).
- 2 Нажмите **Подтвердить**.
- 3 При успехе:
 - Новая запись появится в списке ассетов.
 - На полу появится полупрозрачный индикатор. Щёлкните для перехода к этой точке.

5.9.7.3 Видовая точка гида (Guided Tour)

Определите путь автоматического облёта, который воспроизводится в режиме просмотра и Web Viewer.



Guided Tour Viewpoint

Настройки:

- **Порядок:** регулировка последовательности воспроизведения
- **Режим перехода:** переход к следующей точке (Jump / Linear)
- **Заголовок (обязательно):** ≤20 символов
- **Текст:** ≤100 символов (отображается как текстовая аннотация при воспроизведении)

- **Высота:** ползунок, 0,1–3 м
- **Угол:** направление вида по умолчанию (X/Y)
- **Движение камеры:** направление и угол линзы
- **Время перехода:** время от текущей точки до следующей (3–10 секунд)
- **Время задержки:** длительность на текущей точке (3–10 секунд)

Снимок:

- В окне предпросмотра нажмите кнопку снимка, чтобы отрендерить вид точки и добавить изображение в список Media Render для облачного обмена.
- По умолчанию: 16:9 (1920 × 1080 px), разрешение 1080P.

Экспорт видео гида:

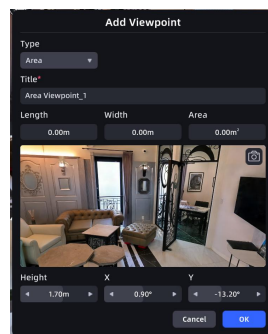
- ПКМ по группе гида в списке ассетов → Экспорт
- Щелчок по группе гида → Экспорт на панели свойств

Создание и организация:

- 1 Нажмите **Подтвердить**.
- 2 Новая запись появится в списке ассетов.

5.9.7.4 Областная видовая точка (Area Viewpoint)

Записывает вид с заданными размерами, используется как источник снимка для экспорта отчёта по сцене.



Area Viewpoint

Настройки:

- **Заголовок:** ≤20 символов
- **Длина / Ширина:** ввод значений; система автоматически вычисляет площадь.
- **Высота:** ползунок, 0,1–3 м (по умолчанию 1,7 м)
- **Угол:** направление вида по умолчанию (X/Y)

Снимок:

В окне предпросмотра нажмите кнопку снимка для рендеринга вида и добавления изображения в список Media Render для облачного обмена. По умолчанию: 16:9 (1920 × 1080 px), 1080P.

Создание и управление:

- 1 Нажмите **Подтвердить**.
- 2 Новая запись появится в списке ассетов.

5.9.7.5 Изменение видовых точек

Редактирование:

- 1 Щёлкните точку в списке ассетов или сцене.
- 2 Отрегулируйте позицию в 3D-виде и панели свойств.
- 3 Нажмите **Edit** в панели свойств для полной панели.

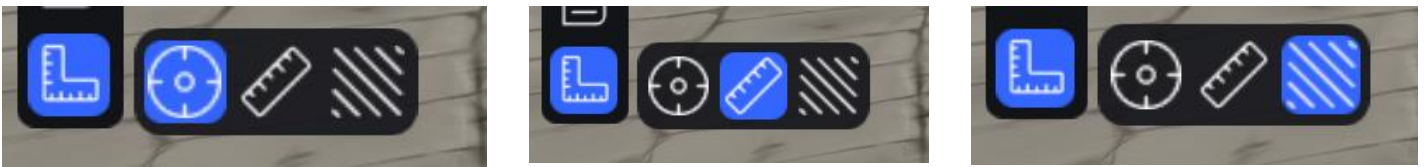
Удаление:

- Выделите в 3D-виде или списке ассетов → Delete.
- Или ПКМ в списке → Delete.

5.9.8 Измерения

Получение данных о координатах, расстояниях или площадях с вычислением в реальном времени, переключением единиц и профессиональным отображением измерений. Включает: **измерение координат**, **измерение расстояний** и **измерение площадей**.

Привязка к осям включена при активном инструменте измерения (XYZ-привязка). После размещения точки измерения автоматически появляются направляющие линии вдоль осей X, Y и Z в этой точке. Направляющие также появляются, когда курсор наводится близко к точке измерения. Движение в направлении направляющей привяжет точку к этой оси, обеспечивая точные горизонтальные, вертикальные или глубинные измерения.



Измерение координат • Измерение расстояний • Измерение площадей

5.9.8.1 Рабочий процесс

- 1 **Активация:** нажмите **Measurement**. Появится индикатор измерения, подтверждающий активную функцию.
- 2 **Выберите тип:** Координата, Расстояние или Площадь.

Измерение координат:

- Нажмите кнопку **Координата**.
- Щёлкните точку на модели.
- Если сцена содержит RTK-данные, система отобразит абсолютные координаты.

Измерение расстояния:

- Щёлкните первую точку измерения.
- Щёлкните вторую точку. Расстояние отображается в реальном времени (м).
- ПКМ для завершения.

Измерение площади:

- Щёлкните первую точку.
- Щёлкайте дополнительные компланарные точки (минимум 3).
- Щёлкните первую точку для замыкания или ПКМ для завершения.

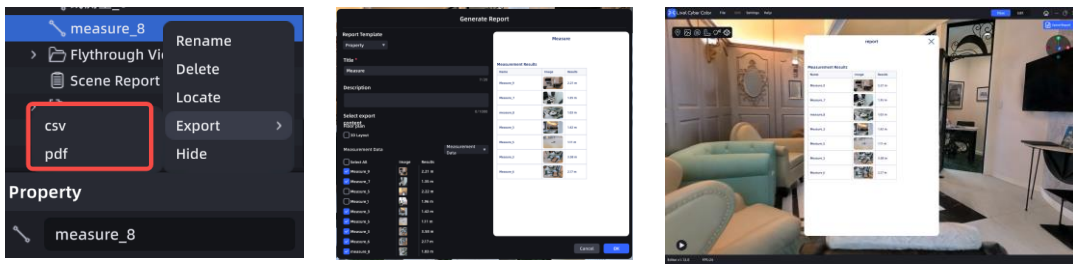
1 Удаление:

- Наведите на измерение и нажмите кнопку удаления.
- Или выделите в списке ассетов → Delete или ПКМ → Delete.

1 Экспорт измерений:

- Выделите одно или несколько измерений в списке ассетов → ПКМ → Экспорт. Поддерживаемые форматы: .csv и .pdf.

- Данные измерений также можно включить в отчёты по сцене. В инструменте Scene Report переключитесь на вид данных измерений, выберите записи и экспортируйте их как часть отчёта.



Экспорт измерений • Переключение на данные измерений • Отчёт по сцене

5.9.8.2 Настройки инструмента

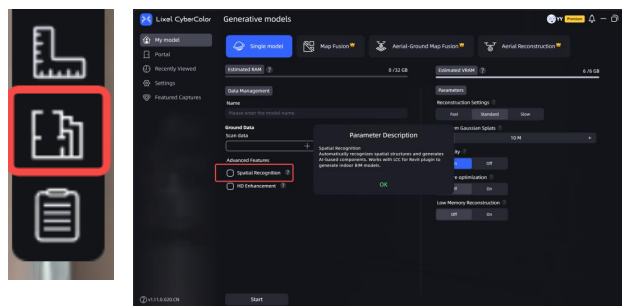
- 1 **Единицы измерения:** задаются для отображения расстояний и площадей. Переключение между метрической и имперской системами и единицами длины. Все значения обновляются в реальном времени. По умолчанию — метрические.
- 2 **Профессиональные данные измерений:** при включении для измерения расстояния система вычисляет смещения между двумя выбранными точками в реальном времени, отображаемые как dx, dy, dz. Обычно используется для проверки, является ли отрезок горизонтальным или вертикальным.

5.9.9 3D Layout (поэтажный план)

Просмотр и редактирование поэтажных планов для сцен в помещениях с включённым пространственным распознаванием при реконструкции. Возможности: сравнение в разделённом окне, переключение 2D/3D, мини-карта, инструменты рисования. Экспорт в OBJ/JPG.

Примечание:

- 1 Доступно только для сцен помещений с пространственным распознаванием при реконструкции.
- 2 Требуется разрешение 3D Layout.



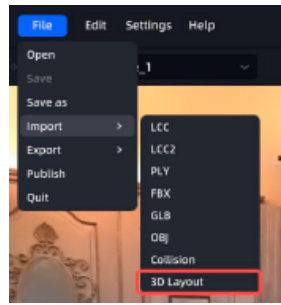
3D Layout • Проверка пространственного распознавания

Вход и настройка

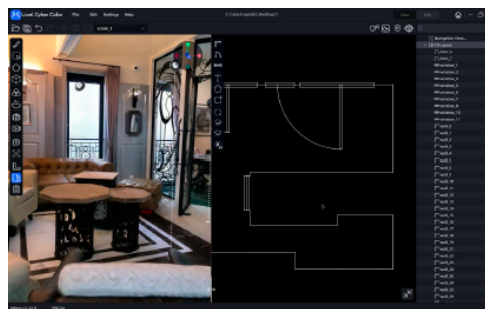
Первое использование:

- 1 Файл → Импорт → Каталог файла плана
- 2 Выберите папку **semantic-result** в файлах проекта.
- 3 Нажмите ОК.

- 4 Нажмите кнопку увеличения мини-карты, чтобы переключиться на 2D-вид с разделённым окном.
- 5 **Точка входа:** нажмите **3D Layout** на панели инструментов.



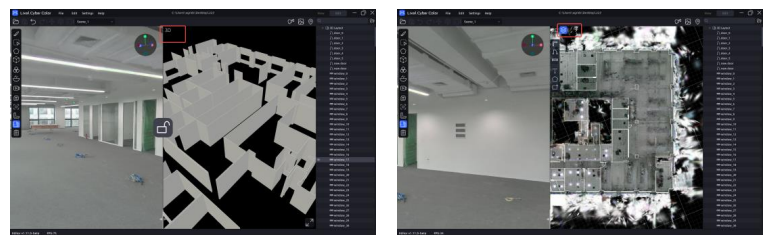
Импорт 3D-плана этажа



Интерфейс 3D Layout

5.9.9.1 Интерфейс и инструменты

- 1 **Сравнение и виды:**
 - Правая панель: холст плана с масштабированием, панорамированием, перетаскиванием.
 - Холст поддерживает переключение 2D/3D и наложение 2D-вида.



Переключение между 2D/3D • Переключение наложения видов

- 1 **Панель инструментов рисования:** Стена, Дверь, Окно, Текст, Полигон, Прямоугольник.



Панель инструментов рисования

5.9.9.2 Базовые операции

1 Выделение и перемещение:

- Выделить: щелчок
- Переместить: перетаскивание
- Снять выделение: щелчок по пустому месту
- Отменить/Завершить: Esc или ПКМ
- Удалить: Выделить → Delete
- Отменить: Ctrl + Z

1 Навигация по холсту:

- Панорамирование: ПКМ + перетаскивание
- Масштабирование: колесо мыши
- Вращение: ЛКМ + перетаскивание

1 Правила:

- Поведение ПКМ: в режиме ожидания — панорамирует холст; во время рисования — завершает/отменяет действие.
- Выход: повторное нажатие активной иконки инструмента — выход из режима рисования.

5.9.9.3 Инструменты рисования

В 2D-виде используйте Стену, Дверь, Окно, Текст, Полигон и Прямоугольник для модификации и создания поэтажных планов.

Общий рабочий процесс:

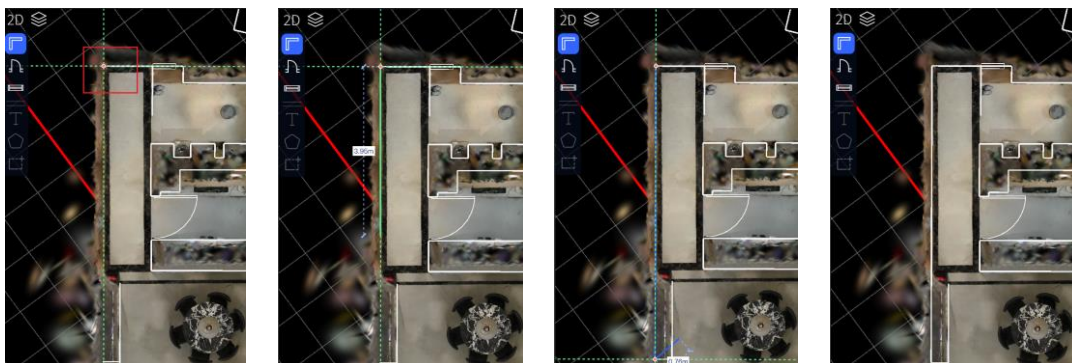
- 1 Выберите инструмент рисования.
- 2 Рисуйте на холсте.
- 3 Нажмите иконку инструмента ещё раз для выхода.

5.9.9.3.1 Стена

Добавление недостающих стен или уточнение планировки.

Рабочий процесс:

- Нажмите **Стена**.
- Щёлкните, чтобы разместить начальную точку.
- Двигайте мышь для настройки длины и угла.
- Щёлкните для конечной точки.
- ПКМ для завершения.



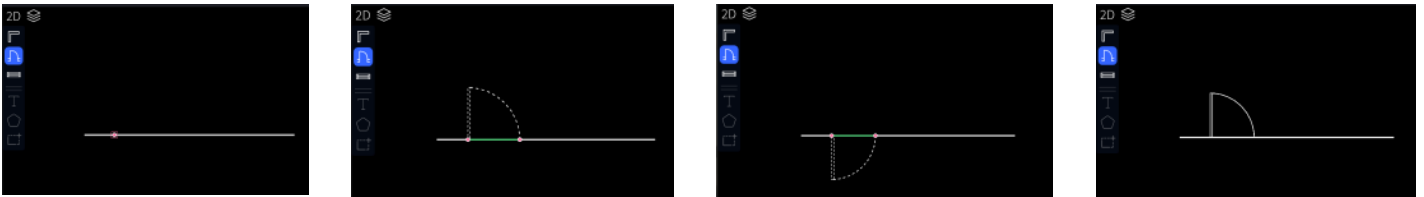
Добавить начальную точку • Настройка длины и угла • Конечная точка • ПКМ для завершения

5.9.9.3.2 Дверь

Добавление дверей, привязываемых к стенам.

Рабочий процесс:

- Нажмите **Дверь**.
- Щёлкните для опорной точки.
- Двигайте мышь для настройки ширины.
- Щёлкните для конечной точки.
- Двигайте мышь для направления открывания, ЛКМ для завершения.



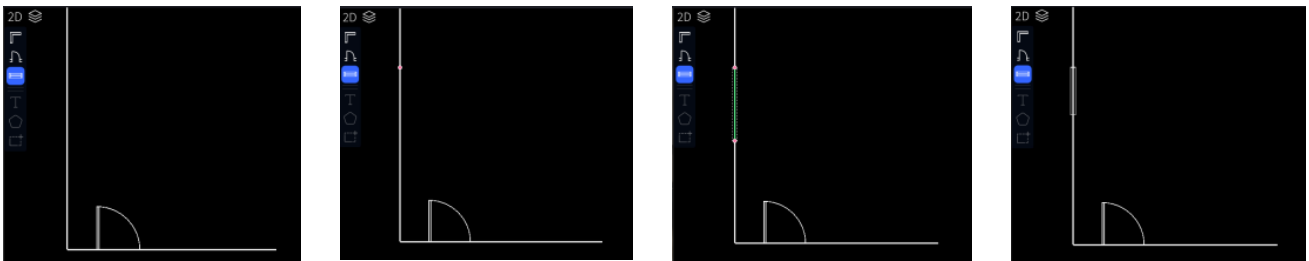
Опорная точка • Ширина • Конечная точка • Направление и завершение

5.9.9.3.3 Окно

Добавление окон, связанных со стенами.

Рабочий процесс:

- Нажмите **Окно**.
- Щёлкните для начальной точки.
- Двигайте мышь для настройки ширины.
- Щёлкните для конечной точки.



Окно • Начальная точка • Ширина • Конечная точка

5.9.9.3.4 Текстовая метка

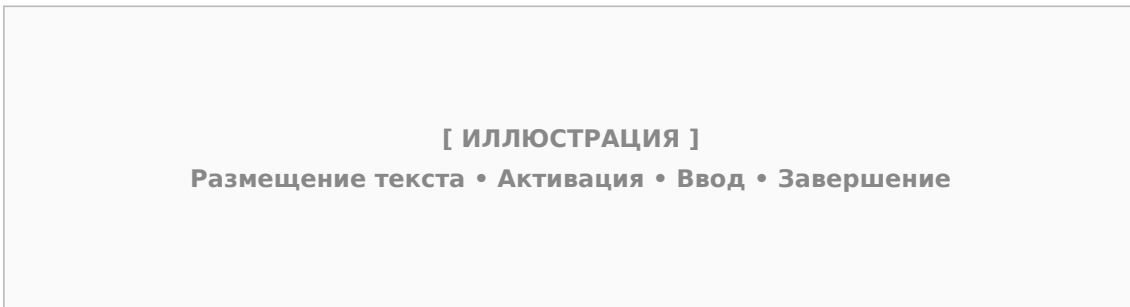
Добавление информационных меток — имён или номеров комнат.

Рабочий процесс:

- 1 Нажмите **Т**.
- 2 Щёлкните по холсту для размещения текстового блока.
- 3 Двойной щелчок для активации блока.
- 4 Введите текст.
- 5 Щёлкните по пустому месту или ПКМ для завершения.

Изменение размера:

- 1 Щёлкните, чтобы выделить блок.
- 2 Тащите углы для регулировки размера шрифта.
- 3 Щёлкните снаружи для завершения.



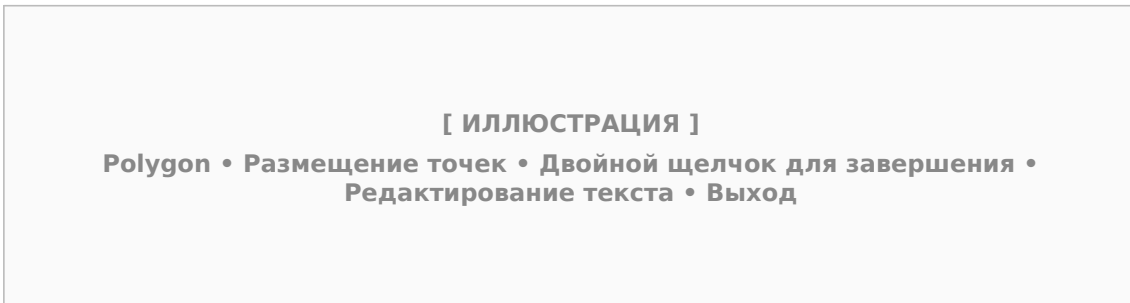
Размещение текста • Активация • Ввод • Завершение

5.9.9.3.5 Рисование полигоном

Создание нерегулярных областей и меток рисованием произвольных замкнутых фигур по точкам.

Рабочий процесс:

- Выберите **Polygon**.
- Щёлкайте для размещения контрольных точек.
- Двойной щелчок для завершения фигуры. *Примечание: ПКМ отменяет текущее рисование без сохранения.*
- Двойной щелчок по блоку для редактирования метки.
- Щёлкните по пустому месту для выхода.



*Polygon • Размещение точек • Двойной щелчок для завершения • Редактирование текста •
Выход*

5.9.9.3.6 Рисование прямоугольника

Быстрое добавление прямоугольных областей с автоматическими текстовыми метками.

Рабочий процесс:

- Выберите **Rectangle**.
- Нажмите и тащите для рисования.
- Отпустите для завершения.
- Щёлкните по пустому месту для завершения команды.
- Двойной щелчок для редактирования метки.



Растяжение прямоугольника • Завершение • Редактирование текста

5.9.9.3.7 Быстрое управление углом обзора

Быстрое выравнивание и поворот на 90°.

5.9.9.4 Экспорт 3D Layout

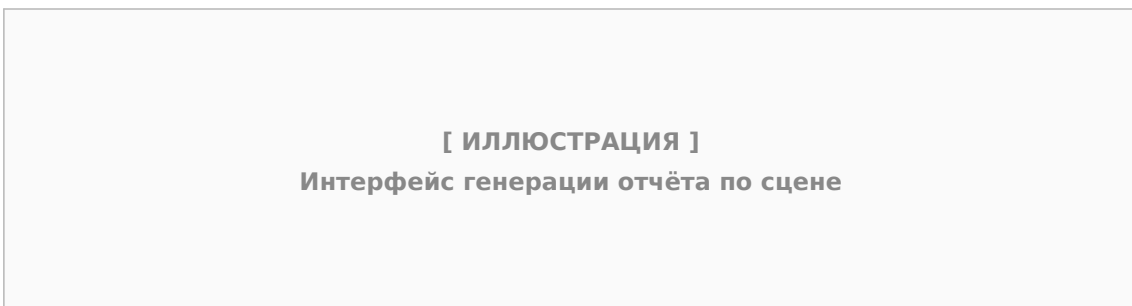
В режиме разделённого окна экспортируйте план как 3D-модель (OBJ) или 2D-изображение (JPG).

- **Рабочий процесс:** Файл → Экспорт → выбрать OBJ или JPEG → Подтвердить.

5.9.10 Отчёт по сцене (Scene Report)

Компиляция поэтажных планов 3D Layout и содержимого видовых точек текущего проекта в шаблонный отчёт для просмотра, публикации или локального экспорта.

- Поддерживает локальный экспорт в JPEG и PDF.
- По желанию включает видовые точки и данные измерений.



Интерфейс генерации отчёта по сцене

5.9.10.1 Рабочий процесс

1 Создание:

- Нажмите **Scene Report**, чтобы открыть панель редактирования.
- Заполните содержимое:
- **Заголовок (обязательно):** ≤20 символов
- **Текст:** ≤1 000 символов
- **3D Layout:** если проект содержит данные планировки, их можно выбрать.
- **Опциональное содержимое:** выбор видовых точек или данных измерений для включения.
- Нажмите **Подтвердить** для завершения.

1 Управление:

Просмотр и редактирование:

- Нажмите запись Scene Report в списке ассетов.

- В панели свойств откройте предпросмотр и отредактируйте отчёт.
- **Экспорт:** в панели свойств — экспорт отчёта. Два формата: JPEG и PDF.
- **Удаление:** выделите в списке → Delete или ПКМ → Delete.

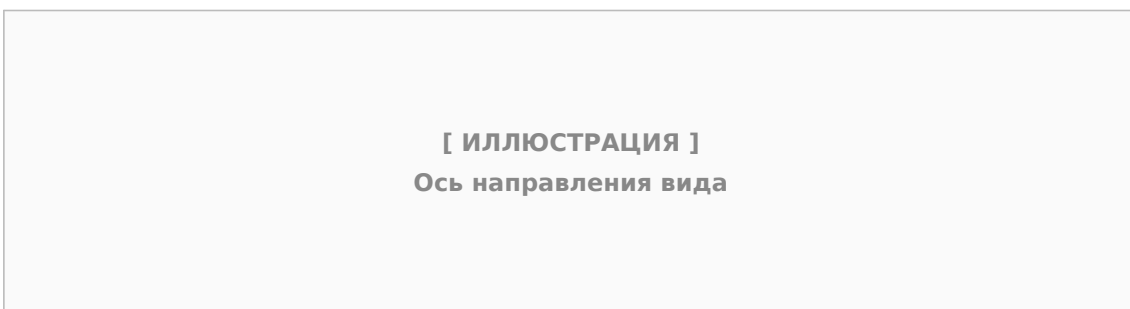
После публикации:

- После публикации просматривайте отчёт в режиме просмотра.
- Если изменено после публикации, используйте **Обновить** для синхронизации последней версии.

5.10 Вид и навигация

5.10.1 Ось направления вида

Расположена в правом верхнем углу 3D-видовой области. Щёлкайте по меткам осей для привязки к стандартным видам. Щёлкните по центру оси для сброса ориентации.

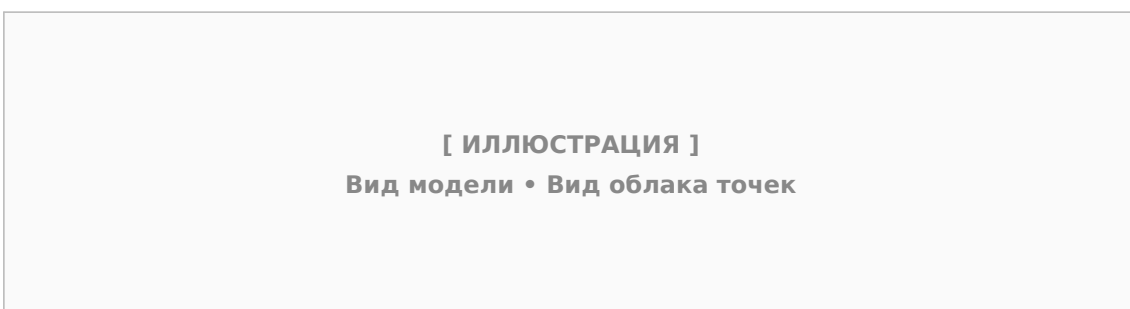


Ось направления вида

5.10.2 Переключение вида

Переключение вида модели на вид облака точек для более прямой инспекции структуры, плотности данных или точности сканирования.

Вид облака точек отображает модель как плотные точки без текстур поверхности. Полезно для инспекции данных, сравнения точности или просмотра только структурной информации. Все режимы навигации остаются доступными.



Вид модели • Вид облака точек

5.10.3 Точка начала отсчёта (Origin Point)

В режиме Flythrough — сброс точки начала отсчёта. Поддерживает **Вернуться к началу** и **Сбросить точку начала**.

[ИЛЛЮСТРАЦИЯ]
Меню Origin Point

Меню Origin Point

1 **Сбросить точку начала:**

- Перейдите в нужную позицию в виде Flythrough.
- Нажмите **Подтвердить**. Начало сбросится к текущему углу обзора.

[ИЛЛЮСТРАЦИЯ]
Сброс точки начала • Подтверждение

Сброс точки начала • Подтверждение

1 **Вернуться к началу:**

- Нажмите **Вернуться к началу**, чтобы перейти к установленному началу.
- Если начало не задано — переход к стандартному начальному origin сцены.

5.10.4 Фильтр по высоте (Height Filter)

Режим Height Filter контролирует видимость модели вдоль оси Z путём регулировки диапазона высот, позволяя просматривать или редактировать модель с песочничного нисходящего вида.

- 1 Нажмите кнопку **Height Filter**, чтобы войти в режим фильтра по высоте.
- 2 Тащите ползунки регулировки высоты сверху и/или снизу, чтобы задать видимый диапазон.
- 3 Нажмите **Height Filter** ещё раз для выхода. Текущее состояние высоты сохраняется при выходе.

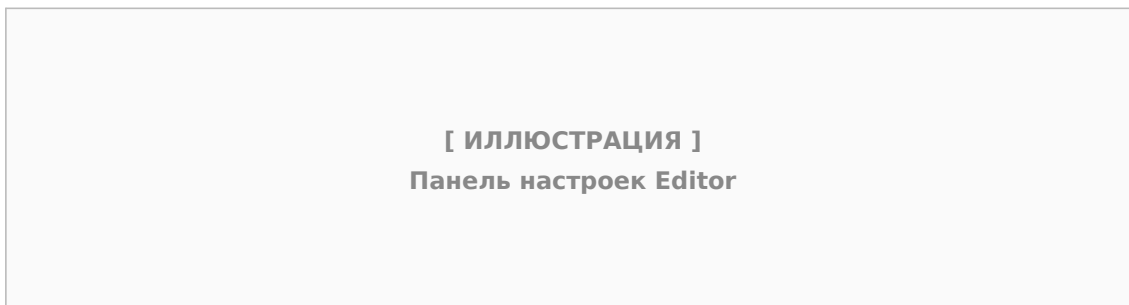
[ИЛЛЮСТРАЦИЯ]
Height Filter в действии

Height Filter в действии

5.11 Настройки и справка

5.11.1 Настройки

Настройка параметров уровня сцены в Editor.



Панель настроек Editor

- 1 **Язык:** упрощённый китайский, традиционный китайский (Гонконг), английский, японский, итальянский, немецкий и испанский.
- 2 **Траектория съёмки:** для сцен, созданных в последней версии, — просмотр пути съёмки устройства. Доступно во всех терминалах (Editor / Viewer).
- 3 **Показать сетку:** 2D-рабочая плоскость для выравнивания и детального проектирования в Editor. Только Editor.
- 4 **Рендеринг:** режим производительности (быстрее) / режим качества (чище, более требователен к оборудованию).
- 5 **Graphics API:** переключайте при разрывах, мерцании или других артефактах отображения.
- 6 **Настройки измерений:**
 - Переключение между метрической и имперской системами с настройкой единиц длины. Все измерения обновляются в реальном времени.
 - Профессиональные данные измерений: отображение смещений по осям $dx / dy / dz$ для более точных измерений.

5.11.2 Справка

- 1 **Обучающие материалы:** доступ к официальному руководству пользователя и руководству по съёмке.
- 2 **Сообщество:** платформа для обратной связи и обмена.
- 3 **Официальный сайт:** сайт XGRIDS с последними версиями и обновлениями.

5.12 Режим просмотра (Viewer)

Просмотр LCC-сцен с базовой навигацией, гидами видовых точек, отчётами по сцене и измерениями. Подходит для презентаций, обсуждений на объекте и сдачи результатов.

5.12.1 Обзор интерфейса

Включает: меню, панель инструментов, видовые точки гида (если заданы редактором), отчёт по сцене (если задан редактором).

[ИЛЛЮСТРАЦИЯ]
Интерфейс режима просмотра

Интерфейс режима просмотра

Панель инструментов

Панель инструментов просмотра LCC-моделей включает: **Origin Point**, **Переключатель облака точек**, **Аннотации**, **Измерения**, **Переключение перспективы**, **Отчёт по сцене**, **Фильтр по высоте**.

[ИЛЛЮСТРАЦИЯ]
Панель инструментов Web Viewer

Панель инструментов Web Viewer

Origin Point

Сброс камеры в исходную позицию съёмки сканера для просмотра под исходным углом съёмки.

Переключатель облака точек

Переход к виду облака точек для инспекции структуры, плотности или точности.

Просмотр аннотаций

- 1 Нажмите **Annotations** на панели инструментов, чтобы открыть список.
- 2 Наведите на аннотацию сцены для краткой сводки.
- 3 Щёлкните аннотацию для просмотра полных деталей.
- **Показать/Скрыть:** наведите на аннотацию в списке, чтобы появилась иконка глаза. Щелчок переключает видимость.
- **Развернуть детали:** щёлкните для просмотра полных деталей (изображения, видео, текст, ссылки).

Измерения

Временные измерения или просмотр сохранённых публикатором данных измерений.

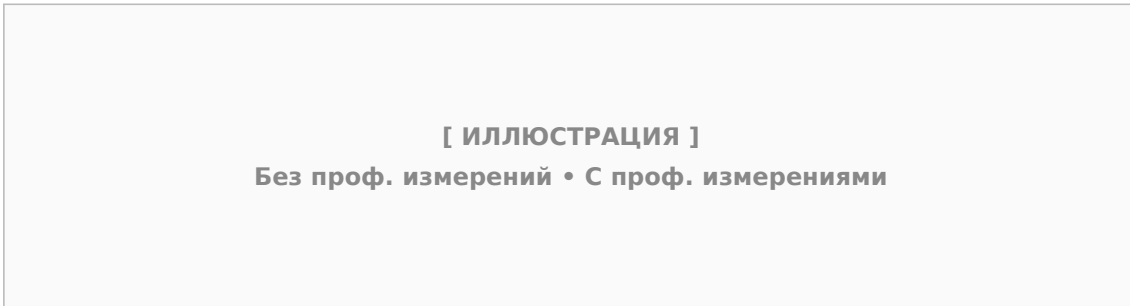
Рабочий процесс

Подробные инструкции: раздел 5. LCC Editor — 5.9 Инструменты редактирования — 5.9.8 Измерения — 5.9.8.1 Рабочий процесс.

Замечания по использованию:

- 1 Временные измерения действительны только в текущей сессии. Данные очищаются при закрытии функции или выходе из модели.

- 2 Измерения публикатора можно просматривать, но нельзя редактировать.
- 3 **Профессиональные данные измерений:** при включении отображает смещения dx , dy , dz для проверки горизонтальности/вертикальности.



Без проф. измерений • С проф. измерениями

Переключение перспективы

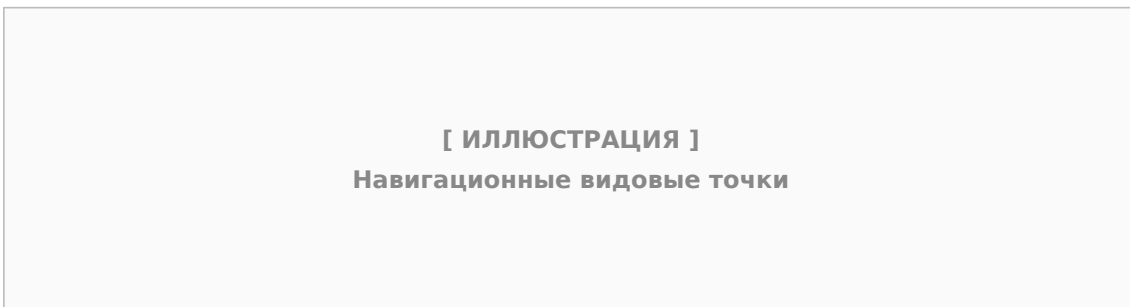
Переключение между режимами Flythrough, Pivot и Avatar.

Фильтр по высоте

Контроль видимости модели вдоль оси Z для песочничного просмотра.

5.12.2 Навигационные видовые точки

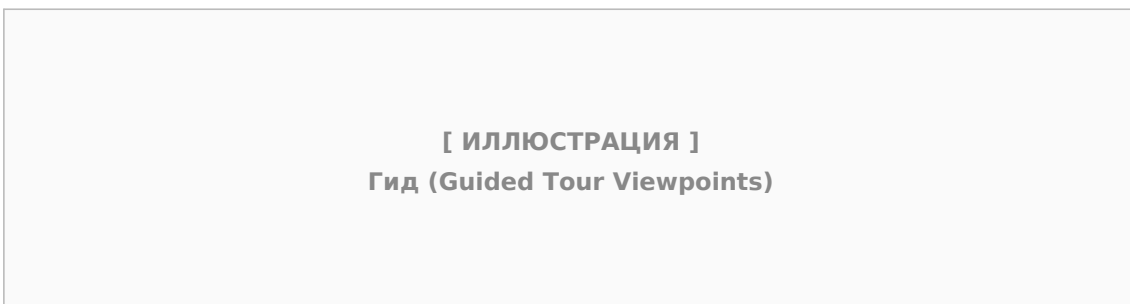
Белые индикаторы на полу — это видовые точки, добавленные редактором. Щёлкните для быстрого переключения к заданному углу обзора и позиции.



Навигационные видовые точки

5.12.3 Гид

Гид состоит из нескольких видовых точек гида, заданных редактором по порядку, и используется для автоматического просмотра ключевых областей сцены.



Гид (Guided Tour Viewpoints)

5.12.4 Отчёт по сцене

Просмотр существующих отчётов по сцене проекта, включая поэтажные планы, снимки видовых точек и информацию о размерах/площадах.

[ИЛЛЮСТРАЦИЯ]
Просмотр отчёта по сцене в Viewer

Просмотр отчёта по сцене в Viewer

Конец документа. Lixel CyberColor Studio V1.13.0 — Руководство пользователя. Перевод технической документации. Информация для разработчиков:
<https://developer.xgrids.com/>