



**Платформа BIM VR**

Руководство пользователя

Версия 1.0

# Оглавление

<b>Оглавление</b>	<b>2</b>
<b>Термины и сокращения</b>	<b>4</b>
<b>1 Введение</b>	<b>5</b>
<b>2 Общие требования и рекомендации</b>	<b>6</b>
2.1 Системные требования	6
2.1.1 Сервер	6
2.1.2 Рабочее место пользователя	6
2.1.3 VR-гарнитура	6
2.2 Доступ к модулю «Портал администрирования»	7
2.3 Установка и настройка приложения для VR-гарнитуры (как зайти в приложение)	7
<b>3 Работа в модуле «Портал администрирования»</b>	<b>8</b>
3.1 Навигация по интерфейсу модуля «Портал администрирования»	8
3.2 Управление пользователями	9
3.2.1 Создание пользователя	9
3.2.2 Настройка доступа в модуль «VR Клиент»	10
3.2.3 Изменение данных пользователя	11
3.3 Управление моделью	11
3.3.1 Создание модели	13
3.3.2 Экспорт модели с использованием плагина BIM VR	14
3.3.3 Единичная загрузка файлов с данными модели	14
3.3.4 Загрузка моделей при помощи zip-архива	16
3.3.5 Удаление файлов модели	16
3.3.6 Обновление файлов модели	16
3.3.7 Удаление модели	17
3.3.8 Загрузка файлов в галерею модели	17
3.3.9 Загрузка видео в данные модели	17
3.3.10 Конвертация модели	18
3.4 Создание пользовательских папок	18
3.5 Настройка логотипа компании	19
3.6 Экспорт заметок	19
3.7 Запуск и перезапуск пространства	20
3.8 Мониторинг активности агентов	21
3.9 Центр обновлений ПО	21
<b>4 Работа в модуле «VR Клиент»</b>	<b>22</b>
4.1 Навигация по интерфейсу модуля «VR Клиент»	22
4.2 Авторизация	23
4.3 Лобби	24
4.4 Главное меню	26
4.5 Меню администратора	27
4.5.1 Настройки	27
4.5.2 Пользователи	29
4.5.3 Переход в Лобби	29
4.5.4 Переход в модель	30
4.6 Способы перемещения	30
4.6.1 Телепорт	30
4.6.2 Перемещение по поверхностям	31
4.6.3 Свободный полет	31
4.7 Взаимодействие с объектами модели	31

4.7.1	Атрибутивная информация	31
4.7.1.1	Отображение атрибутивной информации на планшете	31
4.7.1.2	Добавление и удаление информационных плашек в пространстве модели	32
4.7.1.3	Управление видимостью объектов в виртуальном пространстве модели	33
4.7.2	Трансформирование	33
4.7.2.1	Перемещение объекта	34
4.7.2.2	Масштабирование объекта	34
4.7.2.3	Вращение объекта	35
4.7.3	Измерение	36
4.8	Галерея и работа с изображениями	37
4.8.1	Просмотр изображений на планшете	37
4.8.2	Размещение изображения в сцене в модели	38
4.8.3	Редактирование изображения	38
4.9	Работа с заметками	39
4.9.1	Просмотр заметок на планшете	39
4.9.2	Создание заметки	39
4.9.3	Редактирование и удаление заметок	40
4.9.4	Переход к заметке в пространстве модели	42
4.10	Включение / выключение микрофона	42
4.11	Лазерная указка	43
4.12	Работа со слоями и файлами	44
4.12.1	Просмотр файлов модели	44
4.13	Управление пользователями – совместная работа и управление участниками	44
4.13.1	Перемещение пользователей групповое	45
4.13.2	Перемещение выбранного пользователя	45
4.13.3	Управление возможностью самостоятельного перемещения	46
4.13.4	Включение / выключение интерфейса выбранному пользователю	46

## Термины и сокращения

Термин/сокращение	Описание
BIM	Building information Model (BIM) - это информационные модели зданий, включающие цифровые данные о физических и функциональных характеристиках зданий или других физических активов и объектов. BIM поддерживается различными инструментами, процессами, технологиями и контрактами
BIM модель	Объектно-ориентированная модель строительного объекта или комплекса строительных объектов, как правило, в трёхмерном виде, с элементами которой связаны данные геометрических, физических и функциональных характеристик строительного объекта, которые можно извлекать, обменивать или объединять и просматривать на платформе BIM VR.
DWG	Формат файлов 3D-моделей.
GLB	Формат файлов 3D-моделей.
IFC	Формат файлов BIM-моделей.
LOD	(англ. Levels of Detail — уровни детализации) — приём в оптимизации трёхмерной графики, заключающийся в создании нескольких вариантов одного объекта с разным уровнем детализации и демонстрации их в зависимости от расстояния до зрителя.
NWC\NWD	Формат файлов Navisworks
POI	Point Of Interest – точка в пространстве модели с ориентацией камеры и текстовым описанием
RVT	Формат файлов Revit.
VR	Виртуальная реальность (VR, англ. virtual reality) — созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и другие. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие. Для создания убедительного комплекса ощущений реальности компьютерный синтез свойств и реакций виртуальной реальности производится в реальном времени.
VR гарнитура (или гарнитура)	Устройство надеваемое на голову, предназначенное для передачи человеку опыта виртуальной реальности.
БД	База данных.
Вертекс	Структура данных, которая описывает определённые атрибуты, например положение точки в 3D пространстве
Заметка	Структура данных которая позволяет сохранять и вызывать различные настройки, связанные с видом и навигацией внутри модели
Инкремент	Значение на которое будет производиться изменение того или иного свойства объекта
Модель	Структура данных в рамках платформы которая содержит 3D модели, их атрибутивную информацию, заметки, изображения и т.д.
Платформа	Платформа BIM VR
Пространство	Один из серверов стриминга платформы BIM VR в который загружается модель
Сборная модель	Модель состоящая из нескольких файлов моделей ( например в одной стене, а в другой электропроводка)
Система	Платформа BIM VR
Сцена	Трёхмерное пространство в котором могут быть загружены 3d-модели
Тенант	Инсталляция Системы под конкретную организацию

# 1 Введение

Платформа BIM VR — это среда для визуализации и совместной работы с BIM моделями в виртуальной реальности.

Основные функциональные возможности платформы:

- Загрузка BIM моделей на Платформу BIM VR и конвертация их во внутренний формат для оптимально стриминга в виртуальное пространство.
- Визуализация BIM моделей в VR.
- Совместная работа пользователей в виртуальном пространстве.
- Инструменты для просмотра модели, ее объектов и атрибутивной информации о них, модификаций и перемещений объектов модели в процессе совместной работы в VR, размещение заметок и пояснительных видео и фото материалов, измерительные инструменты для определения расстояний, площадей и объемов в процессе совместной работе в VR.
- Интеграция с внешними системами (импорт моделей и данных, импорт/экспорт заметок).

Целевая аудитория:

- Проектные организации.
- Проектировщики и архитекторы.
- Строительные компании.
- Ген. подрядчики.
- Образовательные учреждения.

## 2 Общие требования и рекомендации

### 2.1 Системные требования

Для использования функционала Платформы BIM VR необходимы три основных аппаратных компонента:

- Сервер – для хранения и стриминга модели в виртуальное пространство.
- Рабочее место пользователя - ПК для доступа на Портал администрирования.
- VR-гарнитура - для работы с моделью в виртуальном пространстве.

#### 2.1.1 Сервер

Аппаратное обеспечение:

- Серверы: 4 ядра CPU, 16 ГБ RAM, 60 ГБ SSD.
- Сеть: 30 Мбит/с на пользователя.

Программное обеспечение:

- ОС: Ubuntu 24.04, Astra Linux 1.7+.
- СУБД: PostgreSQL.

#### 2.1.2 Рабочее место пользователя

Взаимодействие пользователей с модулем «Портал администрирования» осуществляется с использованием следующих браузеров:

- Google Chrome: версия 90 и выше.
- Microsoft Edge: версия 25 и выше.
- Mozilla Firefox: версия 88 и выше.
- Safari: версия 14 и выше.
- Yandex Browser: версия 25 и выше.

Аппаратная часть рабочего места должна поддерживать работу с перечисленными выше браузерами.

Для взаимодействия с серверными компонентами Системы необходимо сетевое подключение пропускной способностью от 30 Мбит/с.

#### 2.1.3 VR-гарнитура

Для работы с моделью в виртуальном пространстве Платформы BIM VR необходимо одна из следующих гарнитур (поддержка 72 Гц), настроенная и сконфигурированная согласно рекомендациям производителя:

- Quest 3+ / 3s и старше.
- Pico 4 / 4Ultra /4Ultra Enterprise

Рекомендуется **Pico 4Ultra /4Ultra Enterprise**

## **2.2 Доступ к модулю «Портал администрирования»**

Ссылка на портал администрирования предоставляется производителем ПО при покупке лицензии.

## **2.3 Установка и настройка приложения для VR-гарнитуры (как зайти в приложение)**

Перед началом работы с VR-гарнитурой необходимо убедиться, что на гарнитуре установлена актуальная сборка приложения BIM VR.

Если сборка не актуальная, то при попытке запуска приложения Пользователю отобразится соответствующее сообщение.

В таком случае требуется получить обновление одним из способов:

- Через магазин приложений рекомендованный производителем VR-гарнитуры
- Через модуль «Портал администрирования», полученную в центре обновления ПО (см. п. 3.9)

### 3 Работа в модуле «Портал администрирования»

Для обеспечения стриминга модели в виртуальном пространстве на Платформе BIM VR необходимо создать модель и наполнить данными из файлов, экспортированных из внешних систем, работающих с BIM моделями.

Для удобства работы с данными моделей используется веб-приложение «Портал администрирования».

#### 3.1 Навигация по интерфейсу модуля «Портал администрирования»

Модуль «Портал администрирования» представляет собой веб-приложение и содержит следующие элементы интерфейса:

- Главное меню.
- Основная рабочая область.

##### Главное меню

Главное меню расположено в левой части экрана и предоставляет доступ к ключевым разделам Портала (см. Рисунок 1):

- **Пространства:** управление рабочими пространствами.
- **Пользователи:** работа со списком пользователей и настройками их профилей.
- **Файлы:** управление моделями, пользовательскими файлами, папками и обновлениями пользовательского ПО.
- **Агент:** мониторинг агентов Системы.

Дополнительные элементы главного меню:

- **Переключение режима интерфейса (день / ночь):** кнопка для изменения цветовой схемы интерфейса (см. Рисунок 1).
- **Скрыть панель меню:** кнопка для скрытия или разворачивания области главного меню позволяет увеличить пространство основной области (см. Рисунок 1).
- **Имя пользователя:** отображается в нижней части области. При наведении курсора на имя пользователя появляется кнопка «Выйти», позволяющая завершить текущую сессию Пользователя (см. Рисунок 1).

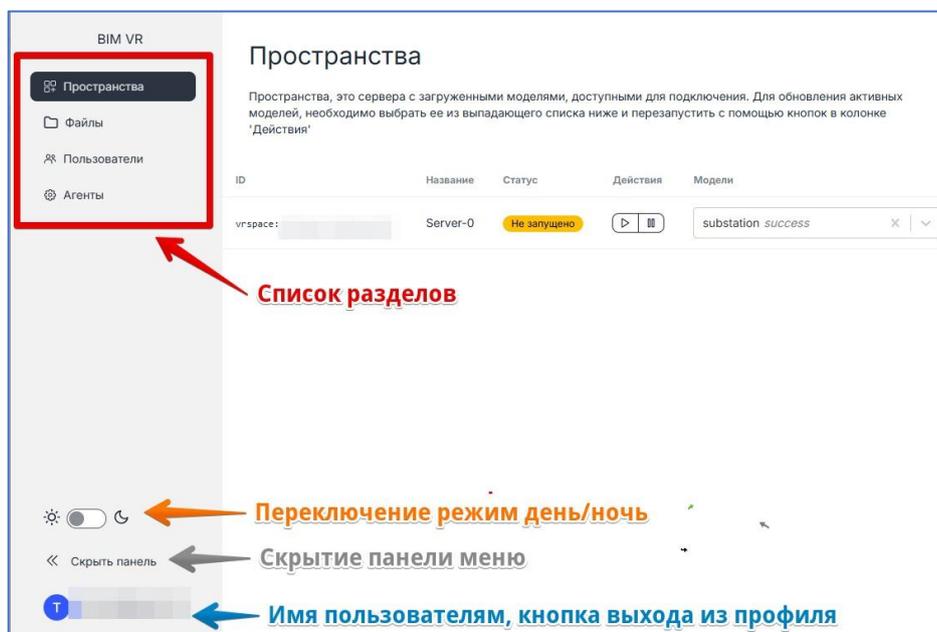


Рисунок 1. Главное меню

### Основная рабочая область

Основная рабочая область занимает центральную часть экрана и отображает содержимое выбранного раздела (например, список файлов в разделе "Файлы").

Функциональные возможности:

- **Выполнение операций:** область содержит панели с кнопками для выполнения действий, таких как добавление, удаление, или конвертация файлов.
- **Боковая панель:** при выполнении определённых операций (например, добавление пользователя или загрузка файла) открывается панель в левой части экрана с полями для ввода данных и кнопками управления (например, «Сохранить»).
- **Всплывающие окна:** для некоторых действий (например, управление кодами доступа пользователя) отображаются всплывающие окна с элементами управления (например, «Установить», «Удалить»).

## 3.2 Управление пользователями

### 3.2.1 Создание пользователя

Для создания пользователя Администратор должен выполнить следующие действия:

1. В разделе "Пользователи" нажать кнопку "Добавить пользователя" (см. Рисунок 3).
2. В открывшейся боковой панели заполнить поля (см. Рисунок 2):
  - Логин.
  - E-mail.
  - Имя.
  - Фамилия.
3. Выбрать из списка роль для работы в VR:

- Гость (Guest).
  - Участник (User).
  - Администратор (Admin).
4. Нажать кнопку "Сохранить".

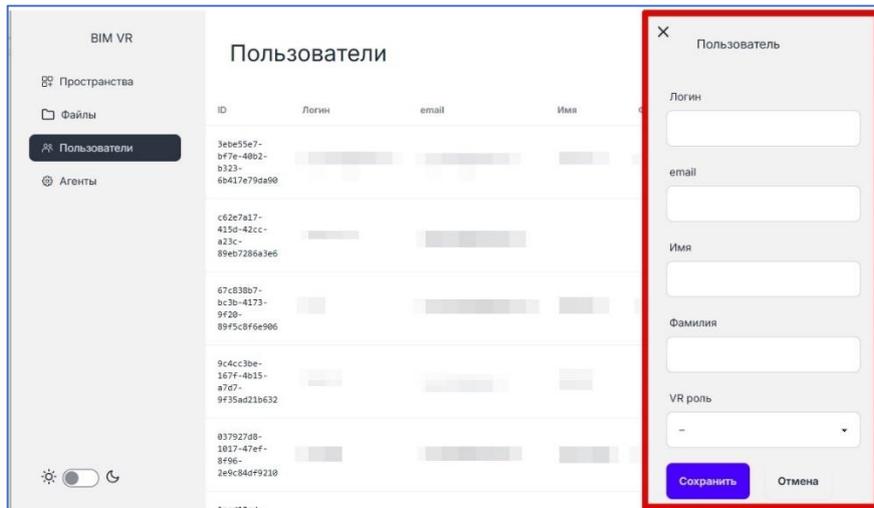


Рисунок 2. Создание пользователя

В списке пользователей отобразится добавленная запись (см. Рисунок 3).



Рисунок 3. Список пользователей

### 3.2.2 Настройка доступа в модуль «VR Клиент»

Для привязки пользователя к VR-гарнитуре и авторизации в модуле «VR Клиент» необходимо добавить код для привязки гарнитур.

Для добавления кода:

1. В столбце «Коды» для выбранного пользователя требуется нажать кнопку «Коды».
2. В открывшемся окне выбрать время на привязку (время в течение которого код должен быть использован первый раз).
3. Выбрать срок действия кода.
4. Нажать кнопку «Установить».

Добавленный код отобразится в списке (см. Рисунок 4).

Код	Время на привязку до	Срок действия до	Удалить
[Redacted]	30.04.2025 11:46	07.05.2025 10:46	

**Рисунок 4. Коды доступа**

Для ограничения Пользователю доступа к модулю «VR Клиент» необходимо в списке кодов удалить код по кнопке «Удалить».

### 3.2.3 Изменение данных пользователя

Для изменения данных пользователя для выбранного в списке пользователя необходимо нажать кнопку .

В открывшейся боковой панели доступны для редактирования следующие данные:

- Логин.
- E-mail.
- Имя.
- Фамилия.
- VR роль.

Удаление Пользователя осуществляется по кнопке  в строке с данными пользователя.

### 3.3 Управление моделью

Для эффективного управления проектами в виртуальном пространстве каждая модель должна быть связана с уникальной структурой данных. Создание модели в модуле «Портал администрирования» позволяет задать базовые параметры модели, такие как название, описание и структура папок для хранения связанных материалов (видеофайлов, заметок, изображений). Все модели хранятся в единой папке (models) текущего пространства для централизованного управления моделями (см. Рисунок 5).

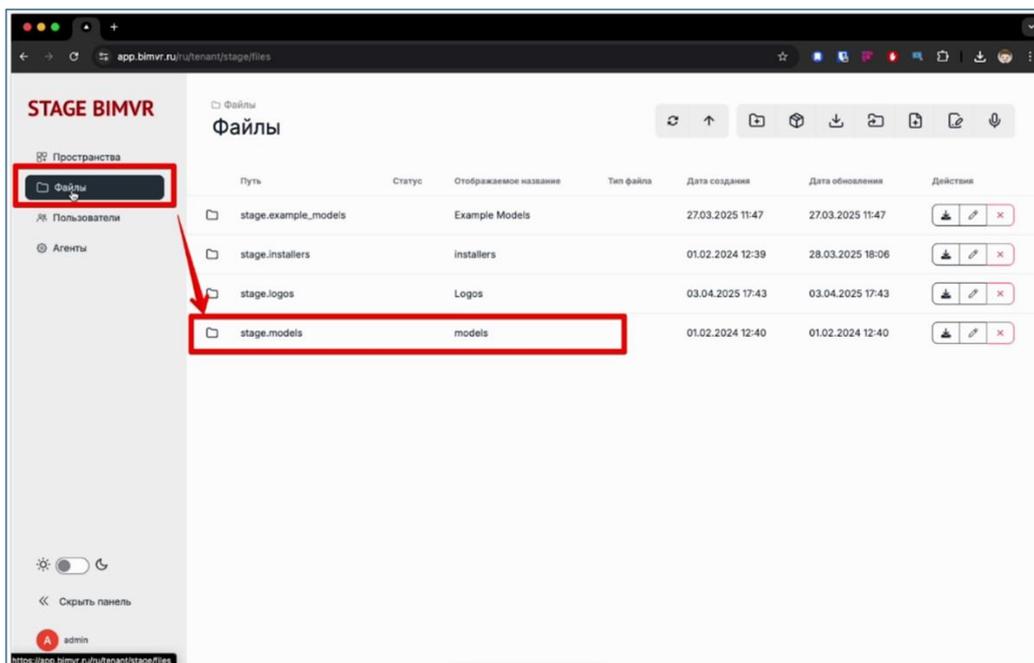


Рисунок 5. Папка для загрузки моделей

Папка models может содержать вложенные папки и папки типа «модель».

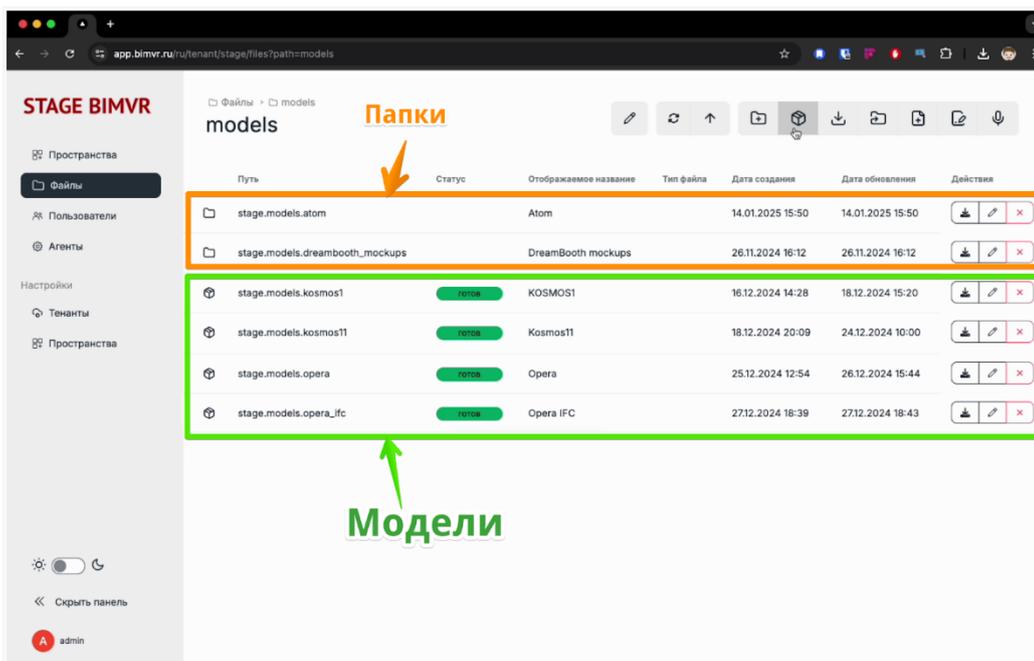


Рисунок 6. Папка с моделями

Папки с моделями отмечены специальным значком . При создании папки такого типа всегда создается структура вложенных папок. Файлы 3D-моделей, расположенные в такой папке, доступны для конвертации и дальнейшей работы с моделью в VR. В списке для папок такого типа отображается статус модели.

Обычные пользовательские папки отмечены значком . В такой папке можно создавать другие папки или группировать модели для удобства.

**Примечание:** Если файлы 3D-модели будут загружены в обычную папку (со значком ) , они не будут распознаны Системой как файлы модели, для них будет недоступен функционал конвертации модели и дальнейшая работа в VR с такими файлами будет невозможна.

### 3.3.1 Создание модели

Для создания модели необходимо выполнить следующие действия:

1. В разделе «Файлы» перейти в папку models.
2. Нажать кнопку "Добавить модель" (см. Рисунок 7).

**Примечание:** Для удобства работы с большим количеством моделей доступна возможность размещения моделей в структуре папок. Функционал работы с пользовательскими папками описан в разделе 3.4.

**ВАЖНО!** Допустимые символы названий файлов и папок - заглавные, маленькие латинские буквы и цифры. Недопустимо использование символов «-» и «\_», а также спецсимволов и пробелов.

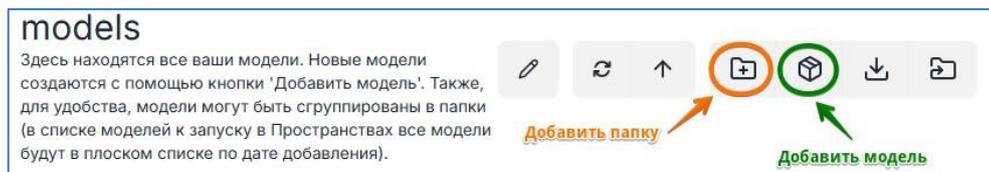


Рисунок 7. Кнопка создания модели

3. В открывшейся панели задать следующие параметры:

- Отображаемое название модели.
- Описание.
- Имя (создается автоматически, не рекомендуется его менять).

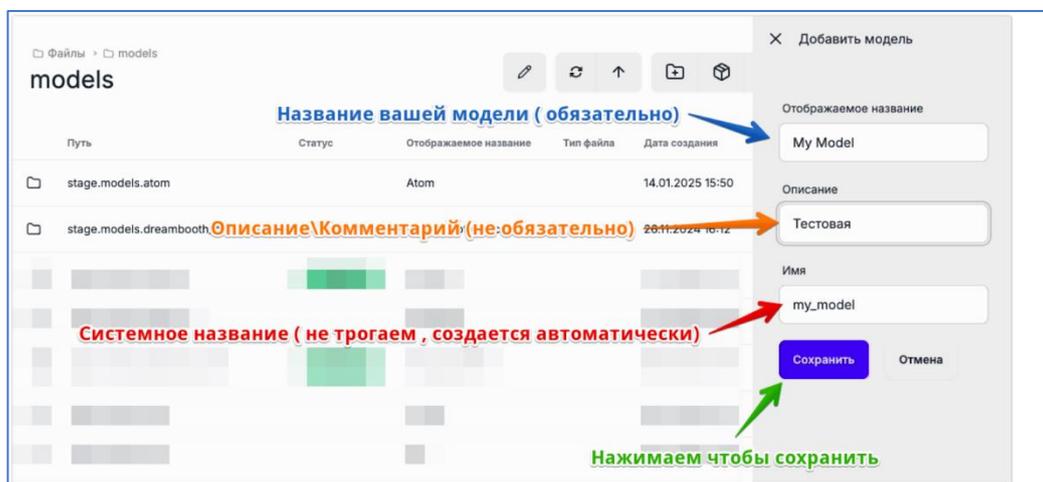


Рисунок 8. Панель параметров новой модели

4. Нажать кнопку "Сохранить".

В список моделей будет добавлена созданная модель.

Система автоматически создаст структуру папок для всех данных текущей модели:

- /videos - для видеоматериалов;
- /notes - для заметок;
- /gallery - для изображений.

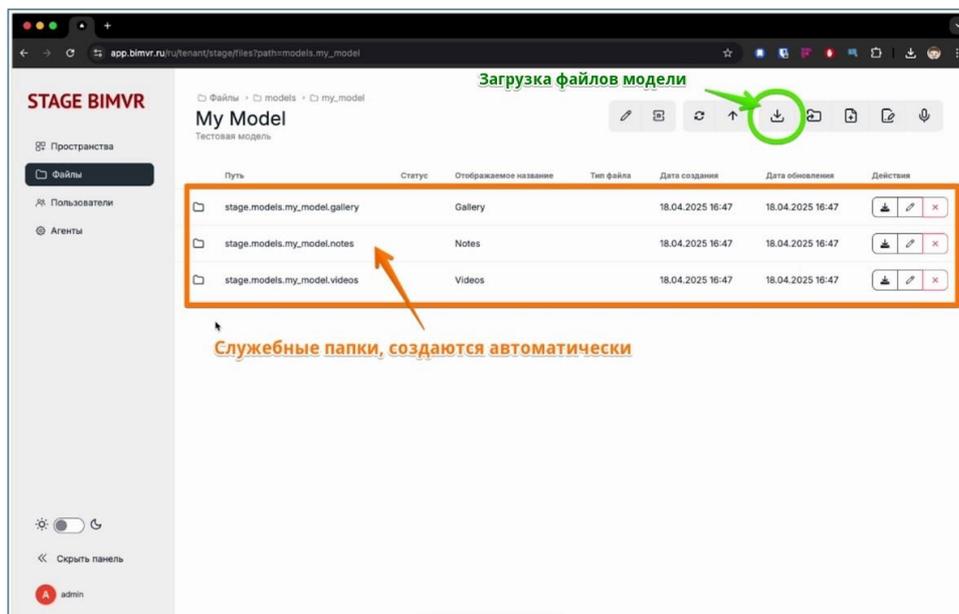


Рисунок 9. Структура папок модели

Создана структура папок для новой модели. Требуется загрузить файлы с 3D-моделью. По необходимости, в папку галереи можно будет добавить графические файлы (фото, планы и проч. ), которые в дальнейшем будут доступны для размещения в модели в VR.

### 3.3.2 Экспорт модели с использованием плагина BIM VR

Для выгрузки 3D-модели из системы, которая работает с BIM моделями, например Navisworks, можно использовать плагин BIM VR, чтобы экспортировать модель в формат GLB.

1. Инициировать выгрузку в формат GLB.
2. Выбрать метаданные, которые будут выгружены для отображения в BIM VR.
3. Выбрать всю модель для выгрузки или отдельные объекты модели.
4. Нажать кнопку экспортировать.

После успешной выгрузки модели в папке выгрузки будут сохранены файл 3D-модели в формате GLB и метаданные модели в файле формата JSON. Для работы с моделью на Платформе BIM VR выгруженные файлы нужно загрузить в папку модели на «Портале администрирования» (см. п. 3.3.3 и п. 3.3.4)

### 3.3.3 Единичная загрузка файлов с данными модели

Импорт модели осуществляется из файлов, экспортированных из внешней системы с данными BIM модели. Система поддерживает следующие форматы файлов: IFC или GLB (в связке с файлом формата JSON).

Загрузка файлов 3D-модели должна осуществляться из корневой папки модели, отмеченной значком . Для загрузки необходимо выполнить следующие действия:

1. В разделе «Файлы» открыть корневую папку модели, в которую требуется загрузить файлы.
2. Нажать кнопку «Добавить файл» (см.Рисунок 10).

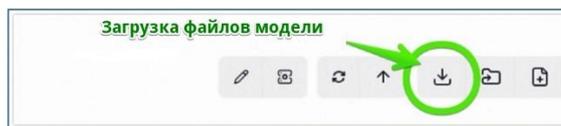


Рисунок 10. Кнопка загрузки файлов

3. В открывшейся боковой панели нажать кнопку «Выберите файл» и выбрать файл для загрузки или перетащить файл на кнопку «Выберите файл» при помощи drag&drop.

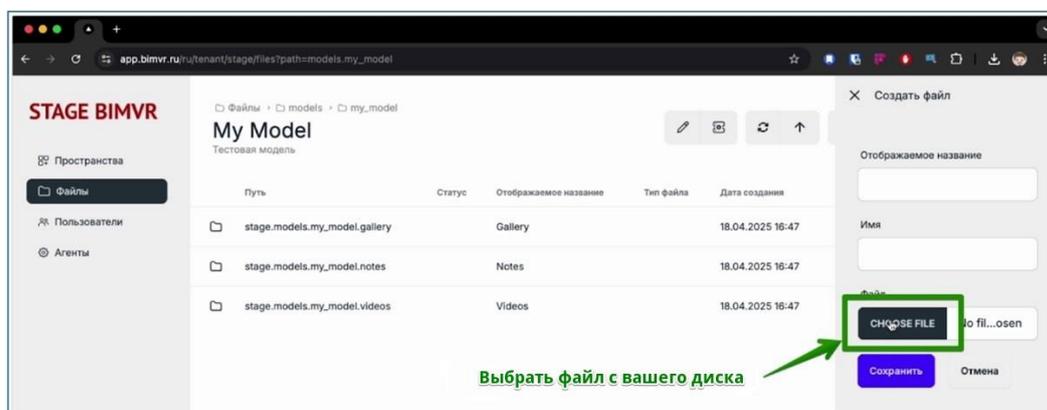


Рисунок 11. Выбор файлов для загрузки

4. Изменить, по необходимости, название файла, с которым он будет отображаться в Системе.
5. Нажать кнопку «Сохранить».

После загрузки файла статус модели изменится на «Требуется конвертация», а в списке файлов отобразится загруженный файл.(см. Рисунок 12).

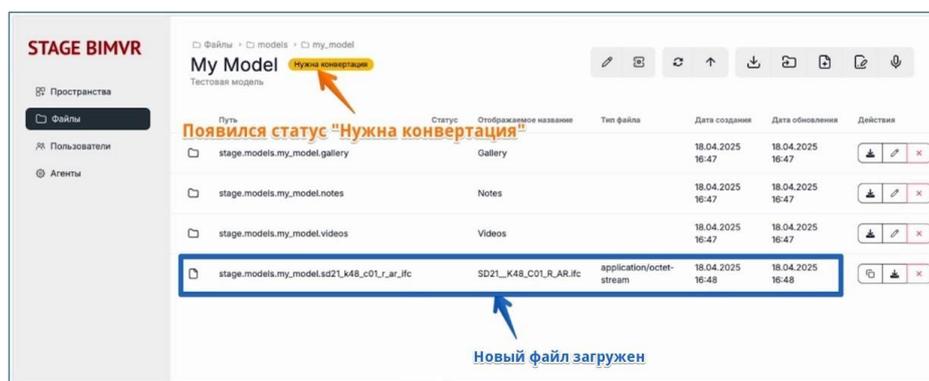


Рисунок 12. Список файлов модели

По необходимости в модель можно загрузить еще файлы, тем самым подготовив сборную модель. Все загруженные 3D-модели сборной модели после конвертации будет собраны в BIM VR в едином пространстве в одних координатах. (см. Рисунок 13)



Рисунок 13. Файлы сборной модели

### 3.3.4 Загрузка моделей при помощи zip-архива

Если требуется загрузить много файлов для формирования сборной модели, удобнее загружать файлы единым архивом. Для этого в корневой папке модели необходимо:

1. На панели инструментов нажать кнопку «Добавить файл».
2. В открывшейся панели нажать кнопку «Выберите файл» и выбрать zip-файл для загрузки или перетащить zip-файл на кнопку «Выберите файл» при помощи drag&drop.
3. Убедиться, что установлен флаг «Распаковать после загрузки» (см. Рисунок 14).
4. Нажать кнопку «Сохранить».

После загрузки архива и распаковки файлов статус модели изменится на «Требуется конвертация», а в списке отобразятся загруженные файлы.

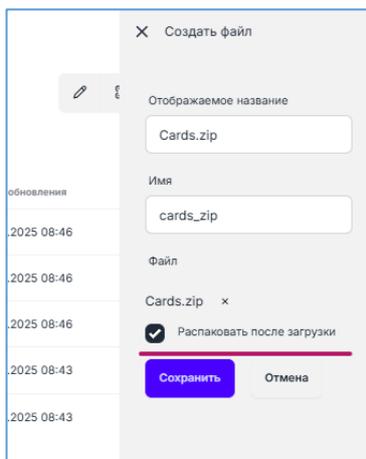


Рисунок 14. Загрузка архива

### 3.3.5 Удаление файлов модели

Удаление файлов модели доступно по кнопке  в строке с выбранным файлом модели.

После подтверждения действия файл будет удален из списка, а модель изменит статус на «Нужна конвертация». Для работы с моделью в VR Клиенте необходима конвертация модели (см. п. 3.3.10).

### 3.3.6 Обновление файлов модели

В случае, если из внешней системы, работающей с BIM моделями, были экспортированы обновленные файлы нашей модели, то необходимо эти файлы обновить на Платформе BIM VR. Для этого нужно выполнить следующие действия:

1. Открыть папку с данными модели.
2. Найти файл, который требует обновления.
3. Удалить файл из модели, используя кнопку  в строке файла.
4. Нажать кнопку «Добавить файл» в верхней панели инструментов.
5. В открывшейся боковой панели нажать кнопку «Выбрать файл»
6. Выбрать на устройстве обновленный файл для загрузки.

## 7. Загрузить файл в модель.

После загрузки файла в списке файлов отобразится загруженный файл, а статус модели изменится на «Требуется конвертация». Для работы с моделью в VR Клиенте необходима конвертация модели (см. п. 3.3.10).

### 3.3.7 Удаление модели

В случае, если модель потеряла актуальность или больше не будет использоваться в VR, папку модели можно удалить при помощи кнопки , аналогично удалению файлов.

Так же удаление модели бывает удобно, если в модель были внесены кардинальные изменения во внешней системе, работающей с BIM моделями. В этом случае удобнее удалить модель, которая была ранее загружена на Платформу BIM VR и создать модель заново, после чего загрузить актуальные файлы 3D-модели.

### 3.3.8 Загрузка файлов в галерею модели

Загрузка графических файлов в модель полезна для добавления чертежей, планов и прочей информации, которую в дальнейшем можно будет использовать в виртуальном пространстве при работе с моделью.

Для загрузки необходимо:

1. Открыть папку модели, в которую планируется загрузка файлов.
2. Перейти в папку gallery.
3. На панели инструментов нажать кнопку «Добавить файл».
4. На открывшейся боковой панели нажать кнопку «Выбрать файл» и выбрать файл для загрузки (или перетащить файл используя drag&drop).

После загрузки файлы отобразятся в папке. При добавлении графических файлов не требуется конвертация модели, но необходимо перезапустить сервер стриминга, чтобы загруженные изображения стали доступны для работы с моделью в виртуальном пространстве. (см. п. 3.7)

### 3.3.9 Загрузка видео в данные модели

В Системе доступна загрузка файлов с видео, которые в дальнейшем можно будет использовать в виртуальном пространстве при работе с моделью.

Для загрузки необходимо:

1. Открыть папку модели, в которую планируется загрузка файлов.
2. Перейти в папку videos.
3. На панели инструментов нажать кнопку «Добавить файл».
4. На открывшейся боковой панели нажать кнопку «Выбрать файл» и выбрать файл для загрузки (или перетащить файл используя drag&drop).

После загрузки файлы отобразятся в папке. При добавлении файлов с видео не требуется конвертация модели, но необходимо перезапустить сервер стриминга, чтобы загруженные файлы стали доступны для работы с моделью в виртуальном пространстве. (см. п. 3.7)

### 3.3.10 Конвертация модели

После загрузки файлов в папку модели у модели отображается статус «Нужна конвертация».

Запуск конвертации осуществляется по кнопке «Конвертация» на панели инструментов (см. Рисунок 15)

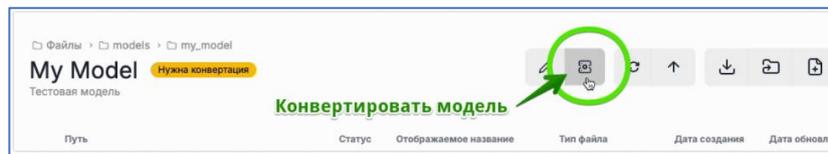


Рисунок 15. Конвертация модели

Система отобразит статус конвертации:

- В обработке - модель конвертируется.
- Готов - модель доступна для использования.
- Ошибка - с подробным описанием проблем.

Модель в статусе «Готово» корректно сконвертирована и готова для стриминга в модуле «VR Клиент».

Если в процессе конвертации возникли ошибки, обратитесь в службу технической поддержки для быстрого и эффективного решения проблем.

## 3.4 Создание пользовательских папок

В разделе «Файлы» доступно добавление двух типов папок:

- Пользовательские папки – отмечаются значком 
- Папки модели – отмечаются специальным значком 

Для добавления пользовательской папки необходимо:

1. Нажать кнопку «Добавить папку» на панели инструментов (см. Рисунок 16).



Рисунок 16. Кнопка "Добавить папку"

2. В открывшейся боковой панели заполнить «Отображаемое название», «Описание» и «Имя» создаваемой папки (см. Рисунок 17).

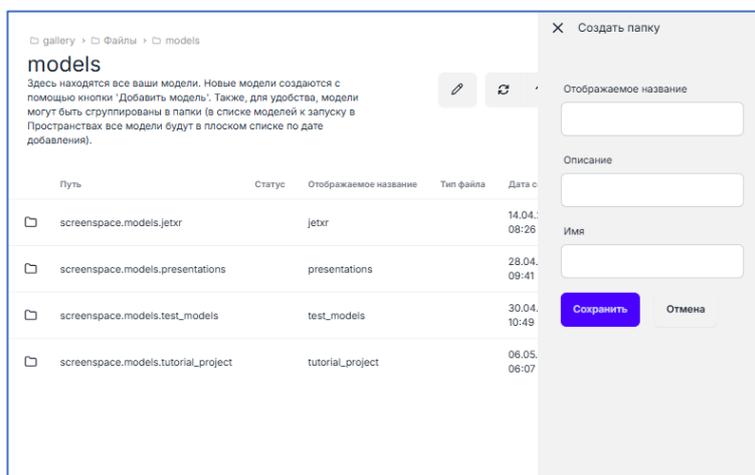


Рисунок 17. Создание пользовательской папки

3. Нажать кнопку «Сохранить».

Папка будет добавлена в список.

В созданной папке доступно добавление вложенных пользовательских папок, папок с типом «модель» и загрузка файлов.

**Примечание:** Для того, чтобы файлы, загруженные в папку можно было сконвертировать, надо создать папку с типом «модель». Папки с типом отличным от «модель» (  ) не будут восприниматься системой как модель, функция конвертации модели будет недоступна и отображение модели в VR невозможно.

### 3.5 Настройка логотипа компании

В разделе «Файлы» доступна загрузка логотипа компании для отображения в Лобби и в окне авторизации в модуль «VR Клиент».

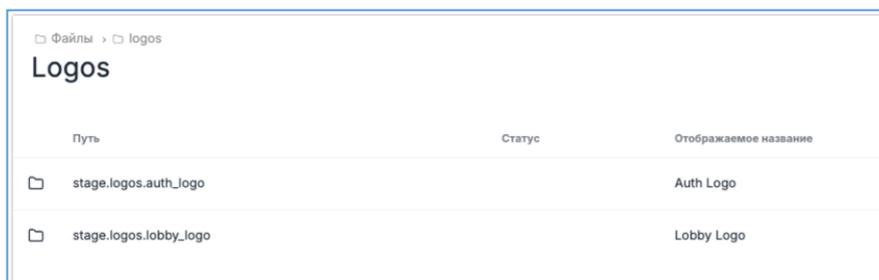


Рисунок 18. Папки для загрузки логотипа компании

Для загрузки логотипа для окна авторизации необходимо перейти в папку logos/auth\_logo и загрузить файл с логотипом компании. Требования к файлу: формат png, размер изображения 400\*100

Для загрузки логотипа для отображения в Лобби VR Клиента необходимо перейти в папку logos/lobby\_logo и загрузить файл с логотипом компании. Требования к файлу: формат png, качество изображения full hd (1920\*1080)

Каждая из указанных папок должна содержать один файл, который будет отображаться в модуле «VR Клиент».

### 3.6 Экспорт заметок

При добавлении заметок в процессе работы в модуле «VR Клиент» заметки сохраняются в папке notes.

Автоматически осуществляется конвертация заметок для экспорта во внешнюю систему. Для Navisworks экспортированные заметки сохраняются в папке notes\navis.

Для импорта заметок в модель в Naviswork необходимо:

1. Скачать файлы формата XML из папки notes\navis.
2. Открыть 3D-модель в программе Navisworks.
3. Перейти в окно «Точки обзора».
4. В контекстном меню выбрать пункт «Импортировать точки обзора».
5. Выбрать выгруженный файл для импорта в Navisworks.

Заметки, созданные на Платформе BIM VR, будут загружены. В Navisworks при выборе загруженной заметки (POI) камера перемещается на ракурс, который соответствует ракурсу в BIM VR для данной заметки (POI). В закладке рецензирование и просмотр комментариев будут отображены автор, время и текст заметки.

### 3.7 Запуск и перезапуск пространства

Для стриминга модели необходимо запустить сервер стриминга с выбранной моделью. Для этого надо выполнить следующие действия:

1. Перейти в раздел «Пространства».
2. В строке с сервером в колонке «Модели» выбрать из раскрывающегося списка модель для стриминга (см. Рисунок 19).

**Примечание:** в списке для каждой модели отображается статус конвертации. Стриминг доступен для моделей со статусом «success».

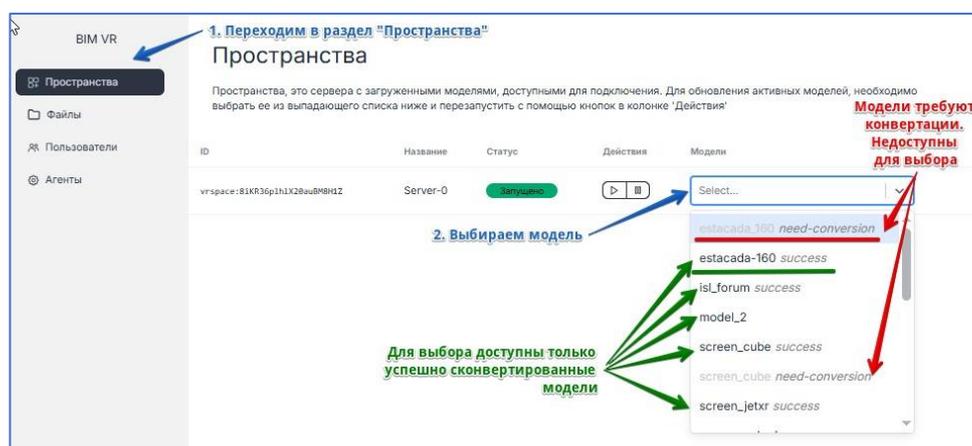


Рисунок 19. Пространства. Запуск стриминга модели

3. Остановить текущую модель с помощью кнопки «Пауза» (см. Рисунок 20).

Статус сервера изменится на «Не запущено».

4. Нажать кнопку запуска.

Статус изменится на «Запущен».

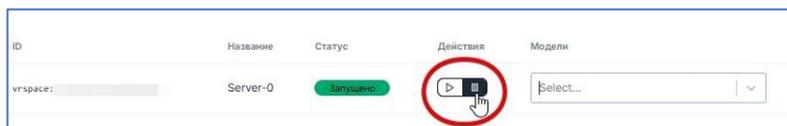


Рисунок 20. Пространства. Действия.

Когда статус изменился на «Запущено», выбранная модель доступна для просмотра в VR Клиенте.

### 3.8 Мониторинг активности агентов

Для просмотра состояния активности агентов необходимо перейти в раздел «Агенты» (см. Рисунок 21 )

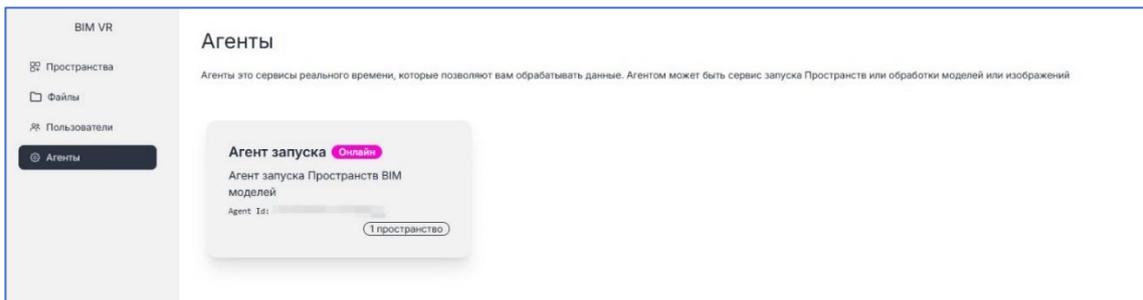


Рисунок 21. Агенты

### 3.9 Центр обновлений ПО

Пользователям доступны для скачивания файлы с актуальными дистрибутивами для установки и обновления приложений на конечном оборудовании (например, VR-гарнитурах).

Для получения обновлений необходимо перейти в раздел «Файлы» в папку installers, выбрать нужный файл и

скачать обновление по кнопке  .

## 4 Работа в модуле «VR Клиент»

VR Клиент является приложением, работающим с VR гарнитурами и предоставляющим возможность проведения виртуальных совещаний для просмотра и обсуждения выбранной BIM модели.

Основным функционалом VR Клиента является отображение BIM моделей и инструментов для работы с моделью в VR.

### 4.1 Навигация по интерфейсу модуля «VR Клиент»

В модуле «VR Клиент» Пользователь взаимодействует со следующими элементами интерфейса:

#### **Аватар**

Визуализация пользователя в виртуальном пространстве.

При выполнении действий пользователя в реальном мире в виртуальном пространстве выполняются синхронные действия аватара.

#### **Виртуальное пространство**

Основная рабочая область, где отображается 3D-модель.

Пользователь может перемещаться по пространству, менять точку обзора и взаимодействовать с моделью.

#### **Виртуальное меню**

Основной инструмент управления в VR Клиенте.

Вызывается через контроллер и содержит опции для:

- Управления пользователями.
- Обращение к функциям взаимодействия с моделью.

#### **Виртуальный планшет**

Интерактивное устройство, отображающее информацию о текущей модели, участниках сессии и контекстные команды.

Используется для удобного управления взаимодействием с моделью и другими пользователями, а также настройками встречи.

#### **Контроллеры**

Физическое устройство, которое обеспечивает взаимодействие Пользователя с виртуальным пространством и объектами в нём. Основные функции:

- Обращение к меню.
- Выбор способа перемещения.
- Управление микрофоном.
- Управление полетом в режиме «Свободный полет» при помощи джойстика контроллера.

#### **Интерфейсный указатель**

Элемент виртуального пространства, используемый для взаимодействия с объектами и интерфейсом. Основные функции:

- Выбор пунктов меню.
- Манипуляции с объектами: перемещение, вращение и масштабирование.

### Лазерная указка

Лазерная указка (красный лазерный луч) используется для указания на объекты и элементы модели при совместной работе с моделью. Лазерная указка видна всем участникам встречи.

### Контекстные элементы интерфейса

В виртуальном пространстве модели могут отображаться плашки с атрибутивной информацией, графические элементы, заметки, данные замеров при выполнении измерений.

## 4.2 Авторизация

При запуске приложения BIM VR отображается окно авторизации. Если в модуле «Портал администрирования» был загружен логотип компании, то в окне авторизации он будет отображаться в верхней части экрана (см. Рисунок 22)

**Примечание:** Файл с логотипом компании необходимо загрузить в папку `logos/auth_logo`

Для авторизации в модуле «VR Клиент» необходимо выполнить следующие действия:

1. Надеть VR-гарнитуру.
2. Запустить приложение "BIM VR".
3. Ввести код привязки гарнитуры с помощью виртуальной клавиатуры.

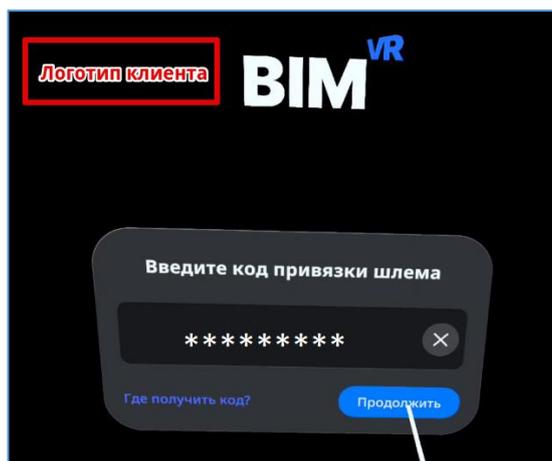


Рисунок 22. Авторизация. Код

4. Нажать кнопку «Продолжить».

**Примечание:** Кнопка «Продолжить» становится активна только после ввода кода привязки гарнитуры.

После успешной авторизации Система отображает авторизационные данные пользователя (см. Рисунок 23)

В случае неуспешной авторизации Система отобразит уведомление об этом и предоставит возможность ввести код повторно.

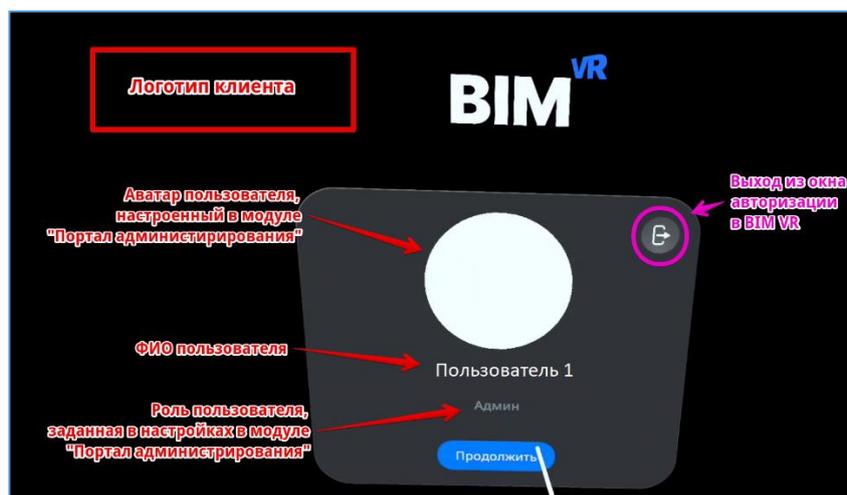


Рисунок 23. Авторизационные данные пользователя

5. В окне с авторизационными данными пользователя нажать кнопку «Продолжить».

Система перемещает пользователя в интерфейс Лобби.

### 4.3 Лобби

Лобби — это виртуальное пространство, куда пользователь попадает после авторизации.

На стене Лобби будет отображаться логотип компании в случае, если в модуле «Портал администрирования» был загружен файл для отображения в BM VR.

**Примечание:** Файл с логотипом компании необходимо загрузить в папку `logos/lobby_logo`



Здесь можно ознакомиться с базовой информацией о работе в модуле «VR Клиент» и изучить демонстрационную мини-модель.

#### Доступные действия в лобби:

- Ознакомление с инструкциями по работе в VR Клиенте (см. Рисунок 24).

Для изучения работы в виртуальном пространстве предусмотрены специальные обучающие стенды. На стендах размещены информационные плакаты с описанием функционала, а также интерактивные наглядные пособия.

Обучающие материалы демонстрируют последовательность действий с использованием виртуальных рук и контроллеров, показывая правильное взаимодействие с элементами интерфейса. Для ознакомления необходимо подойти к стенду и следовать инструкциям, представленным на плакате.



**Рисунок 24. Лобби. Инструкции.**

- Просмотр демонстрационной модели

Для просмотра модели и ее срезов необходимо выполнить следующие действия:

1. Подойти к мини-модели, расположенной в центре Лобби.
2. С помощью лазерной указки и контроллера навести указатель на интерактивную плоскость, находящуюся над моделью (см. Рисунок 25).
3. Нажать кнопку Grip на контроллере и потянуть плоскость в нужном направлении, чтобы отобразить срез модели.
4. Для фиксации среза вдоль одной из осей удерживать курок на контроллере.



**Рисунок 25. Лобби. Мини-модель.**

Пользователю с правами администратора доступна функция запуска основной сессии. Для этого необходимо нажать при помощи интерфейсного указателя кнопку «Войти» (см. Рисунок 26), после чего будет осуществлен переход в основное пространство модели, в котором модель отображается в масштабе 1:1.

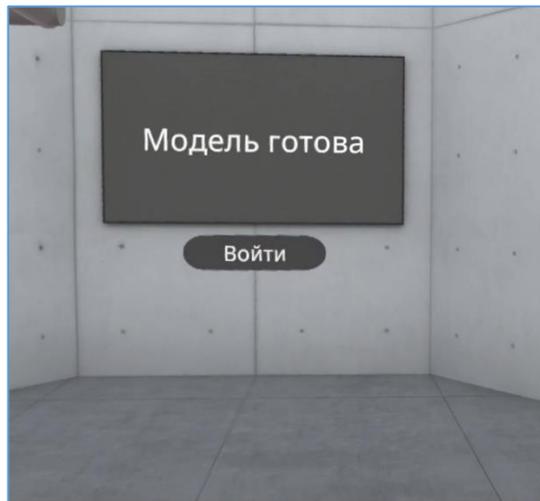


Рисунок 26. Вход в основное пространство модели

#### 4.4 Главное меню

Главное меню доступно внутри VR Клиента и позволяет управлять основными функциями Системы. Для открытия

меню необходимо использовать кнопку **B** или **Y** на контроллере (подсвечена иконкой )

На левой руке аватара отобразится главное меню системы (см. Рисунок 27).

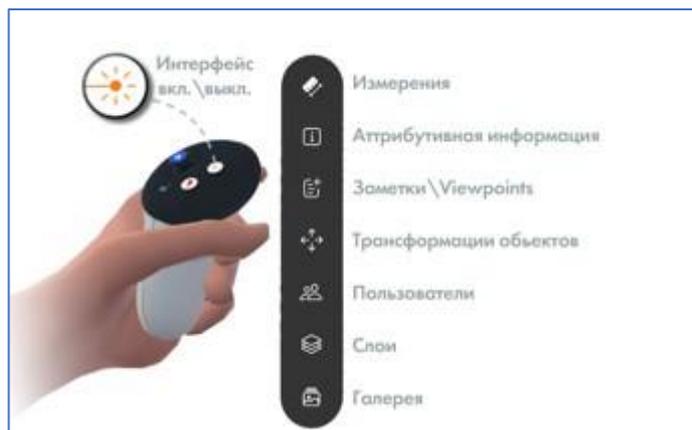


Рисунок 27. Главное меню

Состав пунктов в меню определен ролью пользователя и может состоять из следующих пунктов:

- Измерения.
- Атрибутивная информация.
- Заметки.
- Трансформация объектов: *не отображается пользователям с ролью «Гость».*
- Пользователи.
- Слои.
- Галерея.

Для выбора пунктов меню необходимо использовать интерфейсный указатель, который активируется по нажатию курка правого контроллера.

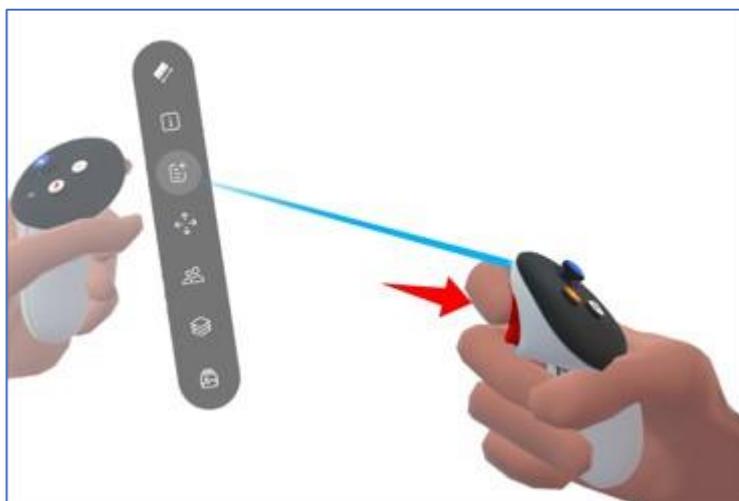


Рисунок 28. Главное меню, выбор пунктов

**Примечание:** Администратору доступна функция отключения интерфейса выбранному пользователю. В этом случае меню перестанет отображаться у пользователя. Для повторного открытия меню пользователю

необходимо использовать кнопку **В** или **Y** на контроллере (подсвечена иконкой ).

## 4.5 Меню администратора

Администратору встречи доступно дополнительное меню, содержащее следующие пункты:

- Настройки.
- Пользователи.
- Переход в Лобби.
- Переход в модель.

Меню доступно под Главным меню и отображается на левой руке при повороте руки (см. Рисунок 29)

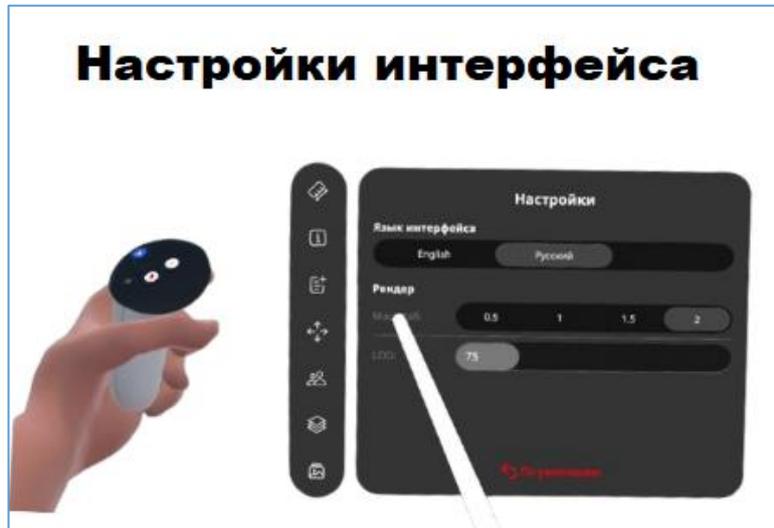


Рисунок 29. Меню администратора

### 4.5.1 Настройки

При выборе пункта меню «Настройки» на планшете отображается список системных настроек (см. Рисунок 30):

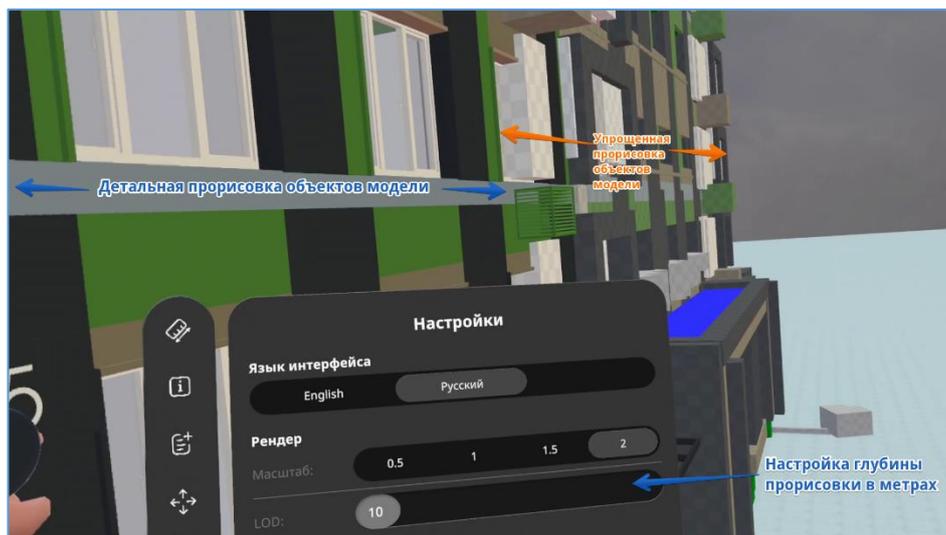
- Язык интерфейса: позволяет установить язык интерфейса модуля «VR Клиент» (По умолчанию приложение выбирает язык, установленный в системных настройках гарнитуры пользователя)
- Рендер: можно установить качество прорисовки элементов модели
- Глубина прорисовки: задается дальность прорисовки элементов модели с уровнем прорисовки (LOD)



*Рисунок 30. Настройки интерфейса*

Качество рендера и глубина прорисовки влияют на скорость загрузки модели.

Установить расстояние в метрах, на котором будут отображаться детально прорисованные объекты модели, можно при помощи интерфейсного указателя, передвинув «ползунок» в нужное положение. За пределами указанного в настройке расстояния детали модели будут отображаться в упрощенном виде. При перемещении пользователя в зоне детальной прорисовки будут подгружаться детальные прорисовки объектов модели (см. Рисунок 31).



*Рисунок 31. Глубина детальной прорисовки объектов модели*

Для сброса внесенных в настройки изменений необходимо нажать в нижней части экрана меню администратора.

## 4.5.2 Пользователи

Раздел предоставляет доступ к настройкам пользователя. Изменения, внесенные в настройки пользователя будут действительны в рамках текущей сессии VR. При следующей авторизации пользователя настройки будут взяты из настроек профиля пользователя, заданных в модуле «Портал администрирования».

В данном разделе можно установить следующие настройки для выбранного пользователя:

- Изменить имя пользователя
- Изменить роль пользователя
- Изменить аватар пользователя
- Задать рост пользователя

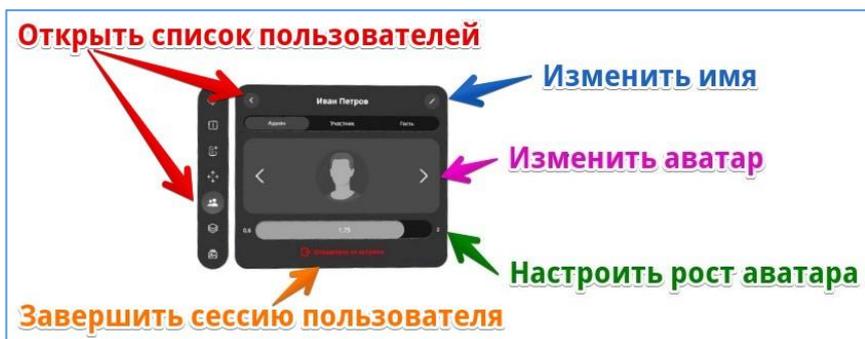


Рисунок 32. Редактирование данных пользователя

Для выбора пользователя, которому нужно изменить настройки, необходимо воспользоваться кнопкой  или стрелкой «Назад» в верхней строке левее имени пользователя, и выбрать пользователя из списка пользователей, участвующих в текущей встрече.

Для изменения имени пользователя нужно выполнить следующие действия:

1. Нажать кнопку «редактировать» рядом с именем пользователя

Пользователю станет доступна виртуальная клавиатура.

2. При необходимости изменить раскладку клавиатуры, надо воспользоваться клавишей , а затем выбрать язык раскладки.
3. Для подтверждения введенного имени и возврата в меню администратора необходимо нажать клавишу



**Примечание:** Данный раздел в одном из следующих релизов может быть убран.

## 4.5.3 Переход в Лобби

При нахождении в модели по кнопке «Переход в Лобби» (иконка ) осуществляется мгновенный переход в Лобби.

#### 4.5.4 Переход в модель

При нахождении в Лобби для перехода в модель можно воспользоваться пунктом «Переход в модель» (иконка ) или при помощи интерфейсного указателя нажать кнопку «Войти» в Лобби (см. п. 4.3).

#### 4.6 Способы перемещения

В Системе предусмотрены несколько способов перемещения внутри виртуального пространства модели. Доступность способа перемещения определяется ролью пользователя:

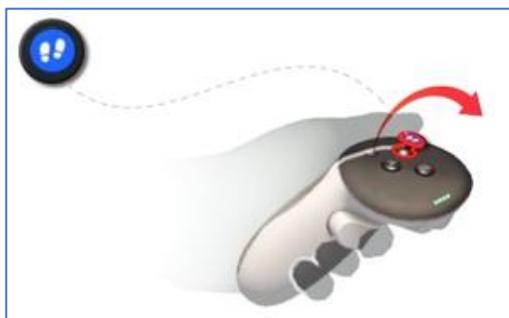
- Телепорт – доступен для всех пользователей.
- Перемещение по поверхности – доступно для пользователей с ролями «Участник» и «Администратор».
- Свободный полет – доступно только для пользователей с ролью «Администратор».

Выбор способа перемещения осуществляется по кнопке  на контроллере. Переключение осуществляется последовательно между следующими способами перемещения:

- Телепорт – на кнопке отображается значок 
- Перемещение по поверхностям – на кнопке отображается значок 
- Свободный полет – на кнопке отображается значок 

##### 4.6.1 Телепорт

Для инициирования телепортации надо установить кнопку в положение «Телепорт» (см. Рисунок 33).



*Рисунок 33. Кнопка "Телепорт"*

Для телепортации необходимо выполнить следующие действия:

1. Отклонить стик вперед.
2. Удерживая стик, указать синей мишенью место, куда надо переместиться (см. Рисунок 34).
3. Отпустить стик.

Произойдет перемещение аватара пользователя в выбранную точку.

Также доступны следующие действия:

- Поворот на 45° - необходимо отклонить стик вправо или влево.

- Шаг назад – необходимо отклонить стик на себя.



Рисунок 34. Телепортация

## 4.6.2 Перемещение по поверхностям

Режим по поверхности учитывает поверхности и не позволяет проходить сквозь преграды, такие как стены, полы.

Для инициирования режима перемещения по поверхности необходимо установить кнопку в положение .

Перемещение осуществляется при помощи перемещения (перешагивание с ноги на ногу) или поворотов пользователя в физическом мире или с использованием джойстика контроллера.

## 4.6.3 Свободный полет

Режим свободного полета позволяет подниматься или проходить сквозь стены и другие препятствия.

Для инициирования данного режима необходимо установить кнопку в положение .

Для полета вперед надо отклонить стик вперед далее полет осуществляется в направлении, куда указывает рука.

## 4.7 Взаимодействие с объектами модели

### 4.7.1 Атрибутивная информация

#### 4.7.1.1 Отображение атрибутивной информации на планшете

Для просмотра атрибутивной информации об объекте на планшете необходимо выполнить следующие действия:

1. Навести интерфейсный указатель на интересующий объект в виртуальном пространстве модели.
2. Кликнуть курком на правом контроллере.

Объект в модели будет выделен белой рамкой, а на планшете отобразится вся информация о выбранном объекте (см. Рисунок 35).



Рисунок 35. Атрибутивная информация об объекте

#### 4.7.1.2 Добавление и удаление информационных плашек в пространстве модели

Для того, чтобы все участники встречи могли видеть в виртуальном пространстве атрибутивную информацию об объекте, необходимо подвесить плашку (см. Рисунок 36).

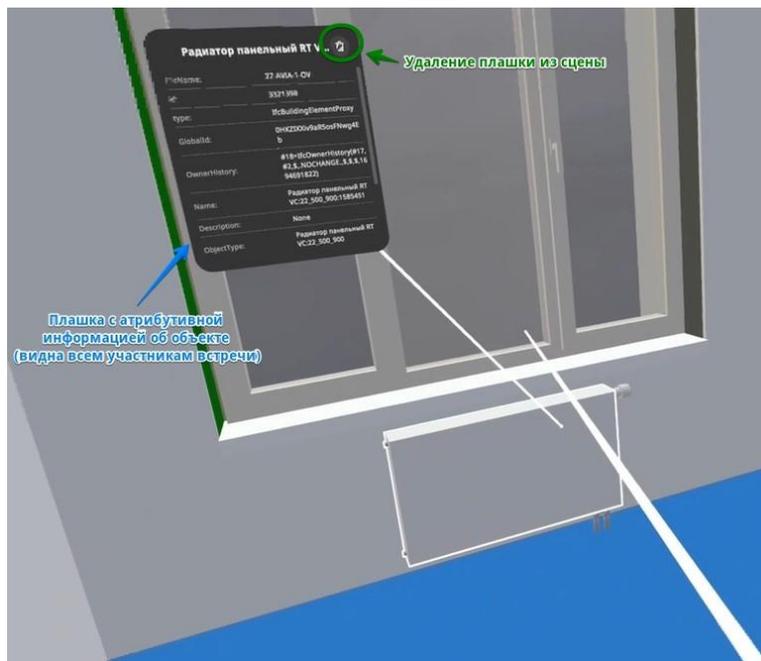


Рисунок 36. Плашка с атрибутивной информацией

Для этого на планшете в окне с атрибутивной информацией необходимо нажать кнопку  (см. Рисунок 37).



**Рисунок 37. Добавление информационных плашек**

Подвешенная плашка сохраняется в модели на время текущей сессии в VR. Если требуется удалить подвешенную плашку, необходимо воспользоваться кнопкой «Удалить» в верхней части подвешенной плашки (см. Рисунок 36).

#### 4.7.1.3 Управление видимостью объектов в виртуальном пространстве модели

В процессе обсуждения модели может возникнуть необходимость скрыть некоторые объекты, мешающие обсуждению. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1. Навести интерфейсный указатель на объект, которые требуется скрыть.
2. Кликнуть курком на правом контроллере.

На планшете отобразится карточка объекта с атрибутивной информацией.

3. В карточке объекта отключить видимость объекта (см. Рисунок 37).

При необходимости вернуть видимость объекта надо на планшете в карточке объекта установить переключатель в положение «включено».

#### 4.7.2 Трансформирование

Для инициирования функции трансформирования необходимо выполнить следующие действия:

1. Включить интерфейс главного меню, нажав на кнопку **B** или **Y** на контроллере.
2. В меню на левой руке выбрать иконку со стрелками (см. Рисунок 38). Выбор осуществляется с помощью интерфейсного указателя, который иницируется по нажатию курка на правом контроллере.
3. На планшете выбрать тип трансформации.

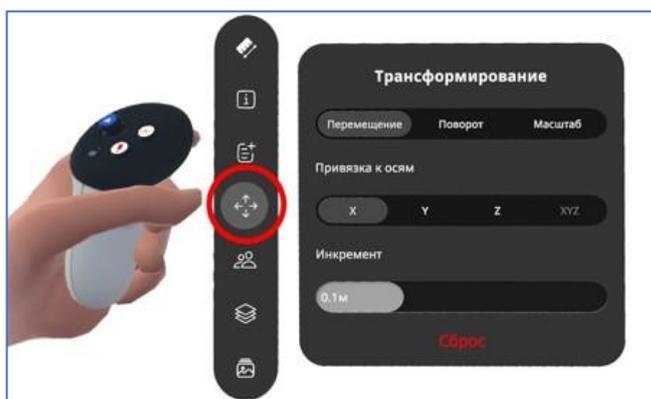


Рисунок 38. Включение трансформирования

#### 4.7.2.1 Перемещение объекта

Для перемещения объекта нужно:

1. В окне настроек параметров перемещения выбрать привязку к осям: X, Y, Z.
2. Задать инкремент – шаг с которым будет осуществляться перемещение объекта (от 10 см до 10 м.).
3. Навести интерфейсный указатель на объект.
4. Выбрать объект с помощью курка.
5. Объект подсветится белой рамкой.
6. Произвести желаемое перемещение используя интерфейсный указатель.
7. Нажать повторно на курок для применения действия «перемещение».

Объект переместится по выбранной оси на заданное в инкременте расстояние.

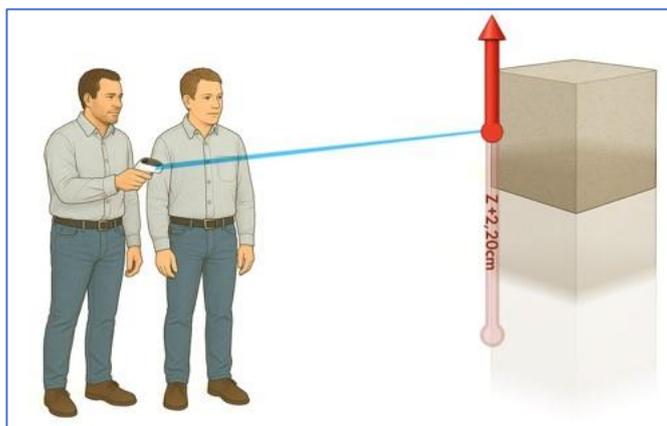


Рисунок 39. Перемещение объекта

#### 4.7.2.2 Масштабирование объекта

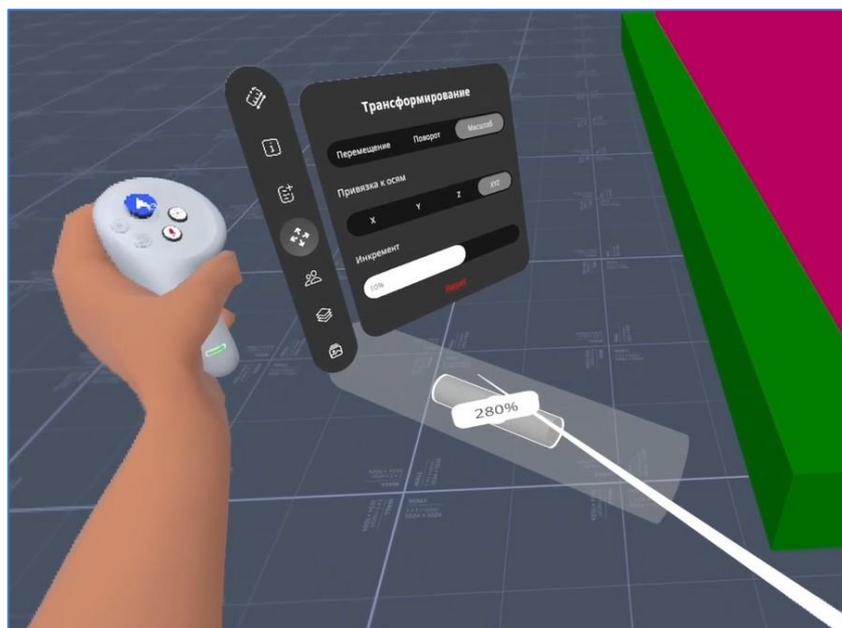
Для масштабирования объекта нужно:

1. В окне настроек параметров масштабирования выбрать привязку к осям: X, Y, Z, XYZ.
2. Задать инкремент – шаг с которым будет осуществляться масштабирование объекта (1%, 5%, 10%, 25%, 50%).
3. Навести интерфейсный указатель на объект.
4. Выбрать объект с помощью курка.

Объект подсветится белой рамкой.

5. Произвести желаемое масштабирование двигая интерфейсным указателем.
6. Нажать повторно на курок для применения действия «масштабирование».

Объект изменит масштаб по выбранной оси на заданную в инкременте величину.



*Рисунок 40. Масштабирование*

#### 4.7.2.3 Вращение объекта

Для вращения объекта нужно:

1. В окне настроек «Поворот» выбрать привязку к осям: X, Y, Z.
2. Задать инкремент – шаг с которым будет осуществляться вращение (1°, 5°, 10°, 45°, 90°).
3. Навести интерфейсный указатель на объект
4. Выбрать объект с помощью курка.

Объект подсветится белой рамкой.

5. Произвести желаемый поворот, используя интерфейсный указатель.
6. Нажать повторно на курок для применения действия «поворот».

Объект повернется по выбранной оси на заданную в инкременте величину.

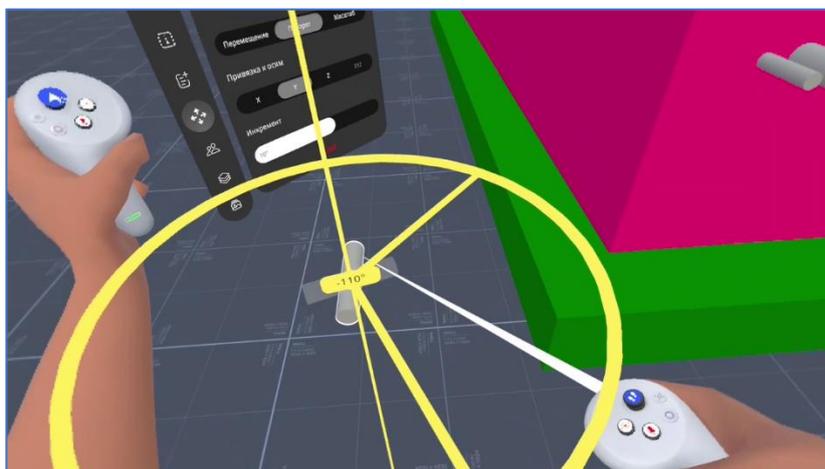


Рисунок 41. Поворот объекта

### 4.7.3 Измерение

Для инициирования функции измерения необходимо выполнить следующие действия:

1. Включить интерфейс главного меню, нажав на кнопку **B** или **Y** на контроллере.
2. В меню на левой руке выбрать первый пункт - иконку с изображением линейки (см. Рисунок 43). Выбор осуществляется с помощью интерфейсного указателя, который иницируется по нажатию курка на правом контроллере.
3. Навести указатель на первую точку и кликнуть на курок
4. Навести указатель на вторую точку и кликнуть на курок.

Система осуществит измерение расстояния между выбранными точками. Результат отобразится в пространстве (см. Рисунок 42) и на планшете (см. Рисунок 43).

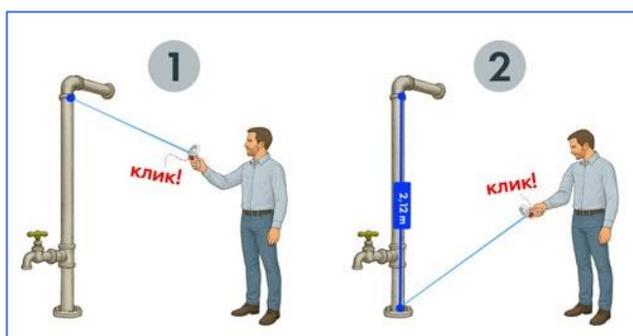


Рисунок 42. Отображение результата измерения в пространстве

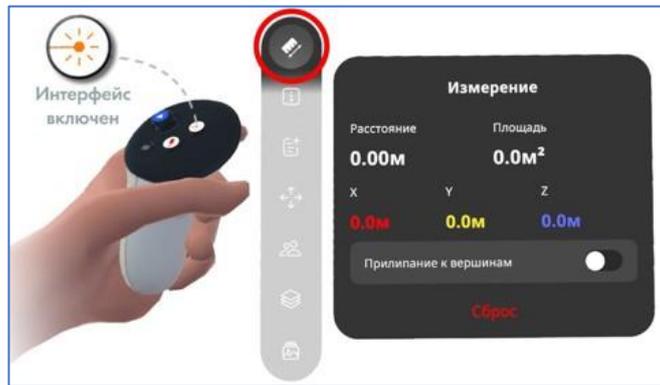


Рисунок 43. Отображение результата измерения на планшете

## 4.8 Галерея и работа с изображениями

В модуле «VR Клиент» предусмотрена возможность работы с изображениями, добавленными в модель с помощью модуля «Портал администрирования». Все изображения, помещенные в папку модели, подпапку /gallery, становятся доступными для просмотра и взаимодействия в виртуальном пространстве модели.

Функционал работы с изображениями включает просмотр файлов на планшете, размещение изображений в сцене модели, а также нанесение пометок на изображения.

### 4.8.1 Просмотр изображений на планшете

Для просмотра изображений необходимо выполнить следующие действия:

1. Открыть меню на планшете и выбрать пункт «Галерея» (см. Рисунок 44).

В центральной части планшета отобразится список доступных изображений, содержащихся в галерее модели.

2. Выбрать нужное изображение из списка

Выбранное изображение откроется на экране планшета.

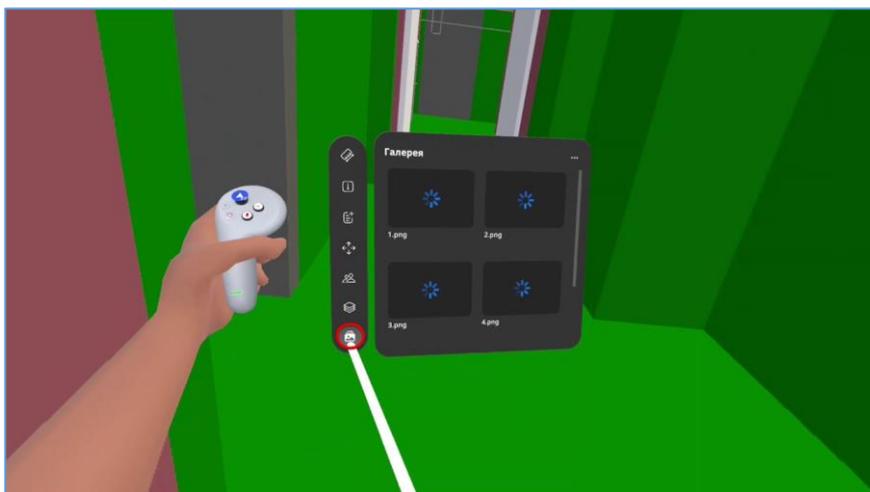


Рисунок 44. Галерея

На планшете доступна функция масштабирования изображения. (см. Рисунок 45).

Для приближения необходимо передвинуть ползунок вправо, для отдаления — влево.



Рисунок 45. Масштабирование изображения

#### 4.8.2 Размещение изображения в сцене в модели

Для размещения изображения в пространстве модели надо выполнить следующие действия:

1. Открыть изображение на планшете.
2. Нажать кнопку «Разместить в сцене» (см. Рисунок 46).
3. Указать местоположение изображения в пространстве модели, используя интерфейсный указатель VR-контроллера.
4. Подтвердить размещение, отпустив кнопку контроллера.

Размещенное изображение будет помещено в сцену модели и видно всем участникам встречи.

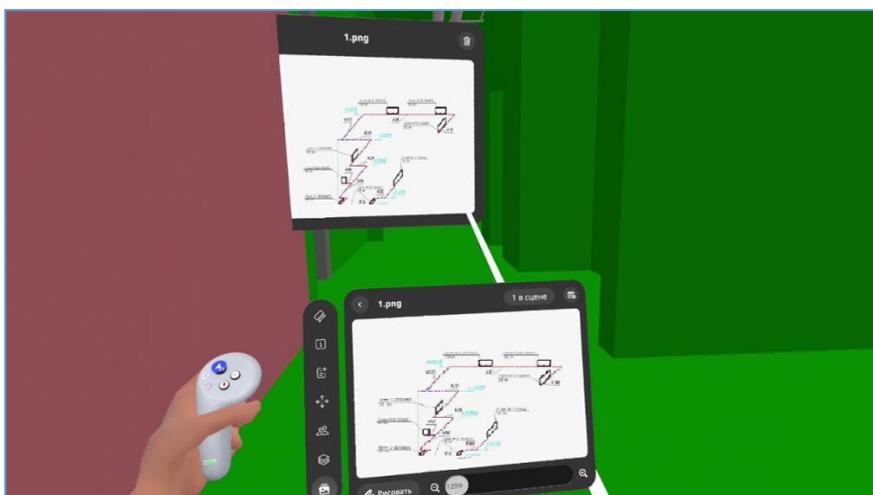


Рисунок 46. Пляшка с Изображением

#### 4.8.3 Редактирование изображения

Для добавления пометок на изображение необходимо выполнить следующие действия:

1. Открыть изображение на планшете.
2. Нажать кнопку «Рисовать» (см. Рисунок 46).
3. С помощью указателя VR-контроллера внести нужные пометки на изображение.

Для удаления с изображения внесенных пометок необходимо воспользоваться кнопкой «Очистить».

Для сохранения внесенных пометок надо нажать кнопку «Готово».

После завершения работы пометки автоматически сохраняются в модели и становятся доступны для дальнейшего использования до завершения текущей сессии работы с моделью в VR Клиенте.



Рисунок 47. Рисование

## 4.9 Работа с заметками

В модуле «VR Клиент» доступна возможность создания текстовых заметок, которые сохраняются в модели с привязкой к 3D-пространству. Заметки можно просматривать, редактировать, удалять. С карточки заметки доступно мгновенное перемещение в модели к комментарию.

Созданные заметки сохраняются в модели в хранилище Системы и могут быть в дальнейшем выгружены средствами модуля «Портал администрирования» во внешнюю систему, работающую с BIM моделями.

### 4.9.1 Просмотр заметок на планшете

Для просмотра заметок необходимо открыть меню (нажать кнопки В или Y) и нажать иконку «Заметки».

На боковой панели отобразятся ранее созданные заметки (см. Рисунок 48).



Рисунок 48. Список заметок

### 4.9.2 Создание заметки

Для создания заметки необходимо выполнить следующие действия:

1. На планшете нажать кнопку «Добавить» (см. Рисунок 48).

На экране появится камера, привязанная к левому контроллеру

2. Установить нужный ракурс камеры в 3D-пространстве.

3. Нажать курок на левом контроллере или нажать кнопку «Создать заметку».



Рисунок 49. Добавление заметки

Заметка отобразится в виртуальном пространстве модели и на планшете (см.Рисунок 50).

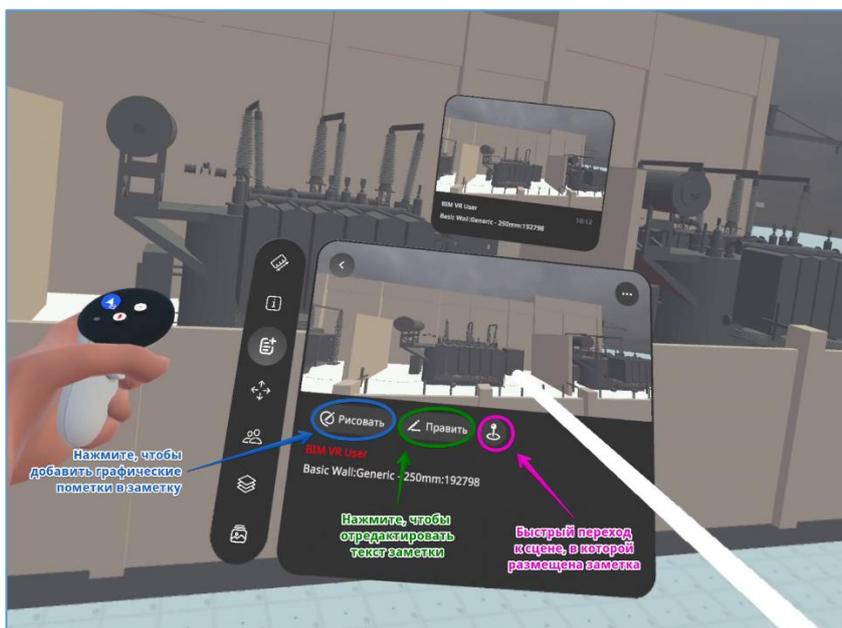


Рисунок 50. Новая заметка

### 4.9.3 Редактирование и удаление заметок

Для работы с содержанием заметки доступны следующие действия: «Рисовать» и «Править» (см. Рисунок 50).

#### Рисование

Для добавления графических пометок в заметку надо:

1. Открыть заметку на планшете.
2. Нажать кнопку «Рисовать».
3. При помощи интерфейсного указателя внести правки в изображение.
4. Нажать «Готово» (см. Рисунок 51).

Если надо удалить внесенные правки воспользуйтесь кнопкой «Сбросить».



Рисунок 51. Заметки. Добавление правок

### Редактирование

Для редактирования текста заметки надо:

1. Нажать кнопку «Править».

На экране отобразится клавиатура

2. При помощи интерфейсного указателя внести изменения в текст комментария.
3. Нажать кнопку «галочка» (см. Рисунок 52).



Рисунок 52. Заметки. Редактирование текста

### Удаление

Для удаления заметки надо:

4. Нажать кнопку «...» в правой верхней части экрана.

На экране отобразится пункт меню «Удалить»

5. Выбрать пункт «Удалить».
6. Подтвердить удаление заметки.

**Примечание:** Заметка будет удалена из папки модели и при экспорте заметок данная заметка также не будет экспортирована в стороннюю систему.

#### 4.9.4 Переход к заметке в пространстве модели

Для перехода к заметке выполните следующие действия:

1. Открыть список заметок.
2. Выбрать заметку.
3. На карточке заметки нажать кнопку «Переместиться».

На экране отобразится сцена модели, к которой привязана выбранная заметка.

#### 4.10 Включение / выключение микрофона

Управление микрофоном осуществляется по кнопке **A** или **X** на контроллере (подсвечена иконкой ) (см. Рисунок 53).



**Рисунок 53. Кнопка управления микрофоном**

При выключении микрофона у пользователя в поле зрения будет отображаться оповещение, что его микрофон выключен:  Микрофон выключен .

Если у пользователя с выключенным микрофоном включен интерфейс модуля «VR Клиент», то оповещение о выключенном микрофоне будет видно всем участникам встречи (см. Рисунок 54).



Рисунок 54. Аватар пользователя с выключенным микрофоном

Включение микрофона осуществляется повторным нажатием на кнопку  или  на контроллере (иконка ).

#### 4.11 Лазерная указка

Для демонстрации элементов модели всем участникам встречи используется лазерная указка. (см. Рисунок 55).



Рисунок 55. Демонстрация элементов модели

Для включения лазерной указки необходимо зажать и удерживать кнопку GRIP на правом контроллере. (см.Рисунок 56)



Рисунок 56. Лазерная указка

## 4.12 Работа со слоями и файлами

### 4.12.1 Просмотр файлов модели

При обращении к пункту меню «Слои» на планшете отобразится список файлов (моделей), загруженных в текущую сборную модель.

Для просмотра данных каждой загруженной модели необходимо нажать в выбранной строке на кнопку . На экране отобразится список категорий модели. Для просмотра списка объектов или информации о модели необходимо перейти на вкладки «Объекты» и «Информация» соответственно.



*Рисунок 57. Просмотр детальной информации о модели*

Чтобы выключить видимость определенной категории или объекта, установите переключатель в положение «выключено» для выбранной строки.

## 4.13 Управление пользователями – совместная работа и управление участниками

Управление пользователями осуществляется в разделе «Управление пользователями» - иконка .

При обращении к разделу, на планшете будет отображен список участников текущей встречи.

Администратору доступны действия, применимые к выбранному пользователю или ко всем участникам встречи:

- Перемещение участников к Администратору.
- Включение/выключение интерфейса.
- Включение/выключение микрофонов.
- Включение/выключение возможности перемещаться самостоятельно.

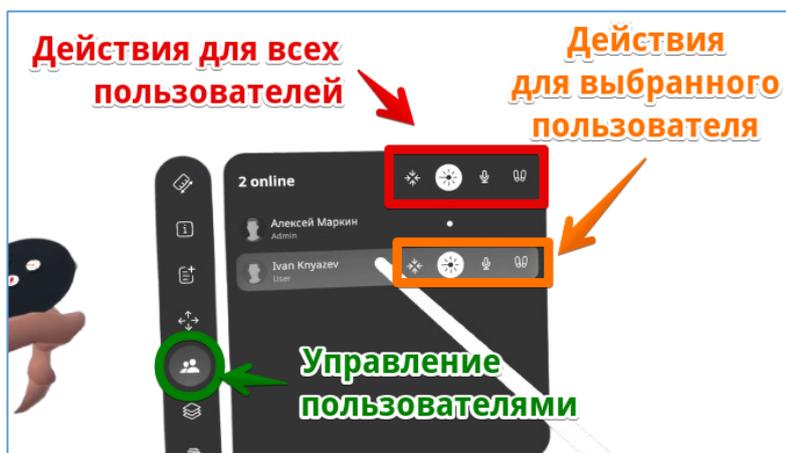


Рисунок 58. Управление пользователями

#### 4.13.1 Перемещение пользователей групповое

Для перемещения всех участников встречи Администратору необходимо выполнить следующие действия:

1. Нажать кнопку над списком пользователей .

В виртуальном пространстве появятся «мишени» на расстоянии 1.5-2 метра от Администратора для каждого из подключенных к встрече пользователей.

2. Нажать на кнопку правого контроллера.

Все пользователи будут перемещены к Администратору (см. Рисунок 59).



Рисунок 59. Перемещение пользователей

#### 4.13.2 Перемещение выбранного пользователя

Для перемещения одного пользователя надо:

1. Выбрать пользователя в списке

В строке выбранного пользователя появится иконка .

2. Навести интерфейсный указатель на иконку перемещения в строке данного пользователя (см. Рисунок 60).

В виртуальном пространстве появится «мишень», куда будет перемещен выбранный пользователь.

3. Нажать на кнопку правого контроллера.

Выбранный пользователь будет перемещен к Администратору встречи.

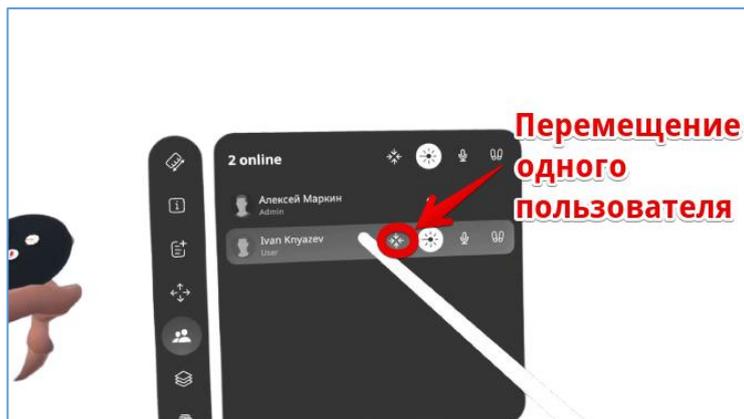


Рисунок 60. Перемещение выбранного пользователя

### 4.13.3 Управление возможностью самостоятельного перемещения

Администратору доступно управление возможностью самостоятельного перемещения пользователей.

Для включения/выключения возможности всем участникам встречи самостоятельно перемещаться необходимо в списке пользователей воспользоваться кнопкой .

Для включения/выключения возможности выбранному участнику встречи самостоятельно перемещаться необходимо подвести курсор интерфейсного указателя в строке пользователя в область под кнопкой . Отобразится такая же кнопка в строке пользователя, при помощи этой кнопки можно управлять возможностью выбранного пользователя самостоятельно перемещаться в виртуальном пространстве модели.

### 4.13.4 Включение / выключение интерфейса выбранному пользователю

Выключение интерфейса выбранному пользователю осуществляется по кнопке . Администратор встречи может выключить микрофон всем участникам встречи или отдельному пользователю в списке.