

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Самарский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Программное обеспечение  
«Виртуальный хирургический симулятор с обратной связью для  
обучения гайморотомии»  
Руководство по эксплуатации

Самара 2022

### **Аннотация**

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения по настройке и эксплуатации программного обеспечения «Виртуальный хирургический симулятор с обратной связью для обучения гайморотомии». Руководство по эксплуатации обеспечивает полную информативность по структуре интерфейса программного обеспечения, описывает все реализованные функции программы.

Руководство состоит из разделов:

- Назначение и условия применения ПО;
- Подготовка к работе ПО;
- Практическое применение;
- Аварийные ситуации.

## Содержание

1 Назначение ПО	6
1.1 Комплектация ПО	7
1.2 Требования к конфигурации ПО	7
2. Установка ПО для обеспечения функционирования ПО	9
2.1 Установка «Steam»	9
2.2. Запуск «Steam»	9
2.3 Создание аккаунта в «Steam»	9
2.4 Установка приложения «VIVE Cosmos»	10
2.5 Установка приложения «Oculus»	12
2.6 Установка приложения «Pico Neo 3 Pro»	13
3. Описание, подключение и настройка гарнитуры	14
3.1 Описание гарнитуры «VIVE Cosmos»	14
3.1.1 Комплектность «VIVE Cosmos»	14
3.1.2 Сведения о шлеме «VIVE Cosmos»	14
3.1.3 Сведения о шлеме «VIVE Cosmos»	16
3.1.4 Подключение шлема к ПК с помощью конвертера	18
3.1.5 подключение шлема к ПК с помощью коммуникационного модуля	19
3.2 Описание гарнитуры «Oculus Rift S»	20
3.2.1 Комплектность «Oculus Rift S»	20
3.2.2 Подключение шлема «Rift S»	21
3.2.3 Индивидуальная регулировка «Rift S»	21
3.2.4 Настройка гарнитуры «Oculus» и контроллеров «Touch»	22
3.3 Описание гарнитуры «Pico Neo 3 Pro»	25
3.3.1 Комплектность гарнитуры «Pico Neo 3 Pro»	25
3.3.2 Подключение и настройка гарнитуры «Pico Neo 3 Pro»	26
4 Последовательность работы	30
4.1. Подготовка к работе в виртуальной реальности	30
4.2 Настройка игровой зоны	30
4.2.1 Настройка игровой зоны при использовании гарнитуры «VIVE Cosmos»	30
4.2.2 Настройка игровой зоны при использовании гарнитуры «Oculus Rift S»	31
4.2.3 Настройка игровой зоны при использовании гарнитуры «Pico Neo 3 Pro»	31
5 Практическое применение ПО	32
5.1 Активация лицензии	32
5.2	33
5.3	34

5.3.1 Взаимодействие с пациентом и инструментами

34

6 41

Перечень терминов, определений и сокращений

АПК	Аппаратно-программный комплекс
Виртуальная реальность (ВР)	созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и другие
ПО	Программное обеспечение
Симулятор	имитатор (обычно механический или компьютерный), задача которого состоит в имитации управления каким-либо процессом, аппаратом или транспортным средством
Сценарий	описание алгоритма проведения операции, а также все варианты действий пользователей и возможные реакции Симулятора

Символы и обозначения:

---

**⚡** Важная информация для пользователя, рекомендуется к прочтению.

---

## 1 Назначение ПО

ПО «Виртуальный хирургический симулятор с обратной связью для обучения гайморотомии» (далее по тексту ПО) предназначен для обучения умению планировать, выполнять требуемые шаги и использованию необходимых инструментов при выполнении гайморотомии.

Работа в двух режимах:

- «Обучающий» с пошаговым отображением подсказок, подсвечиванием требуемых объектов и описанием необходимых шагов – без ограничения по времени;
- «Проверочный режим» с фиксацией числа верно и неверно выполненных шагов без подсказок, ограниченный по времени (10 минут).

Функциональные возможности:

- свободное перемещение в трех плоскостях в симуляционном пространстве в очках виртуальной реальности;
- проведение операции с помощью манипуляторов (в том числе с помощью виртуальных медицинских инструментов) и демонстрация результатов использования медицинского оборудования;
- информационная поддержка процесса симуляции в виде текстовых и визуальных подсказок;
- отслеживание правильности выполнения симуляции путем зачета шагов в чек-листе;
- отражение результатов о правильности выполнения симуляции в проверочном режиме.

К работе с ПО допускаются лица, обладающие:

- наличием опыта работы с персональным компьютером на базе операционных систем Microsoft Windows на уровне квалифицированного пользователя;
- умением свободно осуществлять базовые операции в стандартных приложениях Windows.

Перед использованием ПО в работе необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

## 1.1 Комплектация ПО

ПО состоит из:

1. Рабочей станции;
2. Гарнитура виртуальной реальности (в комплекте поставки один из видов HTC/Oculus/Pico Neo 3 Pro).

## 1.2 Требования к конфигурации ПО

Для функционирования ПО необходимо обязательное стабильное подключение к сети Интернет с минимальной шириной канала не менее 1 Mbit/s.

Для корректной работы ПО необходимо, чтобы аппаратное обеспечение, системное программное обеспечение и каналы связи удовлетворяли представленным ниже требованиям.

Характеристики управляющей станции для хранения и воспроизведения симуляции:

1. Процессор Intel Core i7 и выше или аналогичный;
2. Видеокарта NVIDIA GTX 1060 или выше с обязательной поддержкой работы очков виртуальной реальности типа Oculus/HTC/Pico Neo 3 Pro;
3. Оперативная память не менее 16 Гб;
4. Жесткий диск не менее 500 Гб;
5. Операционная система Windows 10 x64 или новее;
6. Дисплей с диагональю не менее 15";
7. Устройства ввода: клавиатура, мышь (или тачпад);
8. Источник захвата изображения – разрешение не менее 2Мрх.

Характеристики гарнитуры виртуальной реальности:

1. Разрешение не менее 1080×1200 пикселей на каждый глаз;
2. Частота обновления дисплея не менее 60 Гц;
3. Угол обзора номинальный 110°;
4. Время отклика не более 3 мс;
5. Комплект коммутационных шнуров для периферии;
6. Датчики: гироскоп, акселерометр, магнитометр;
7. Количество трекеров – не менее двух (для левой и правой руки);
8. Частота обновления трекера, встроенного в камеру не менее 60 Гц

Для корректной работы ПО необходима предварительная установка программного обеспечения «Steam» и в зависимости от поставленной гарнитуры «VIVE Cosmos»/«Oculus Rift S»/«Pico Neo 3 Pro», соответствующее ПО к ним. Комплектность гарнитур и подключение приведены в разделе 3.

## 2. Установка ПО для обеспечения функционирования Симулятора

### 2.1 Установка «Steam»

1. включить компьютер;
2. убедиться в наличии подключения к Internet.
3. скачать установочный файл «Steam» перейдя по ссылке:  
<https://store.steampowered.com;>
4. запустить скачанный SteamSetup.exe;
5. выбрать необходимый язык и нажать кнопку «Далее»;
6. выбрать папку установки и нажать кнопку «Установить»;
7. нажать на кнопку «Готово»;
8. дождаться завершения загрузки обновлений.

### 2.2. Запуск «Steam»

«Steam» по умолчанию запускается при старте компьютера. В случае, если он не запустился нужно произвести следующие действия:

1. перевести раскладку на Английский язык (Alt+Shift или Ctrl+shift, язык помечается в нижнем правом углу тремя буквами);
2. нажать на кнопку «Пуск» (флажок на клавиатуре);
3. ввести с клавиатуры слово Steam;
4. нажать кнопку «Enter» и дождаться запуска приложения.

### 2.3 Создание аккаунта в «Steam»

1. открыть в браузере страницу, перейдя по ссылке:  
[https://store.steampowered.com/join/?redir=%3Fsnr%3D1\\_14\\_4\\_global-header&snr=1\\_60\\_4\\_62;](https://store.steampowered.com/join/?redir=%3Fsnr%3D1_14_4_global-header&snr=1_60_4_62;)
2. указать действующий электронный адрес, на который придет ссылка для подтверждения;
3. выбрать «Страну проживания» из выпадающего списка;
4. нажать на пустой чекбокс в поле «Я не робот»;
5. нажать на пустой чекбокс «Я принимаю условия»;
6. нажать на кнопку «Продолжить»;
7. нажать кнопку «Создать аккаунт» в электронном письме (рис. 1);



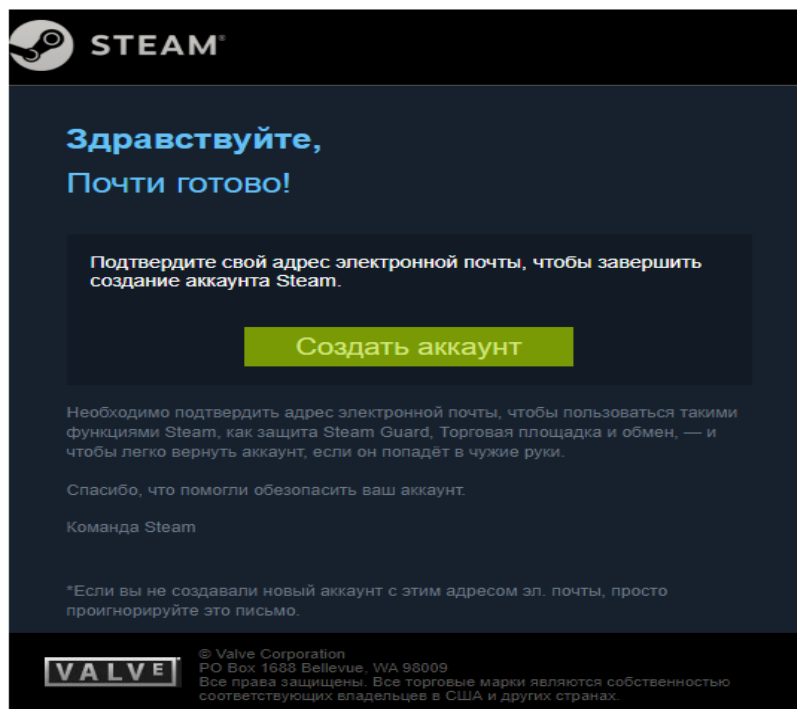


Рисунок 1 – Регистрация аккаунта «Steam»

8. вернуться на вкладку начала регистрации «Steam»;
9. ввести желаемое незанятое имя аккаунта латинскими буквами и цифрами;
10. придумать и ввести оригинальный пароль с помощью латинских букв, цифр и спецсимволов на латинской раскладке;
11. нажать кнопку «Создать аккаунт».

#### 2.4 Установка приложения «VIVE Cosmos»

1. Открыть в браузере страницу, перейдя по ссылке:

<https://www.vive.com/ru/setup/pc-vr/>;

2. нажать кнопку «загрузить по Vive»;
3. запустить vivesetup.exe;
4. поставить галочку в чекбоксе;
5. нажать кнопку «Начать»;
6. выбрать папку для установки (или оставить по умолчанию);
7. нажать кнопку установить;
8. выполнить вход в аккаунт;
9. пройти регистрацию (случае отсутствия аккаунта);
10. выбрать имя пользователя для социальных функций;
11. указать действующий электронный адрес;
12. придумать пароль длиной не менее 7 символов, включая не менее 1 цифры и 1 буквы, без пробелов;

13. подтвердить пароль (обязательно);
14. нажать «Возможно позже» (рис. 2) (всплывающее окно о предложении приобретения платной подписки);

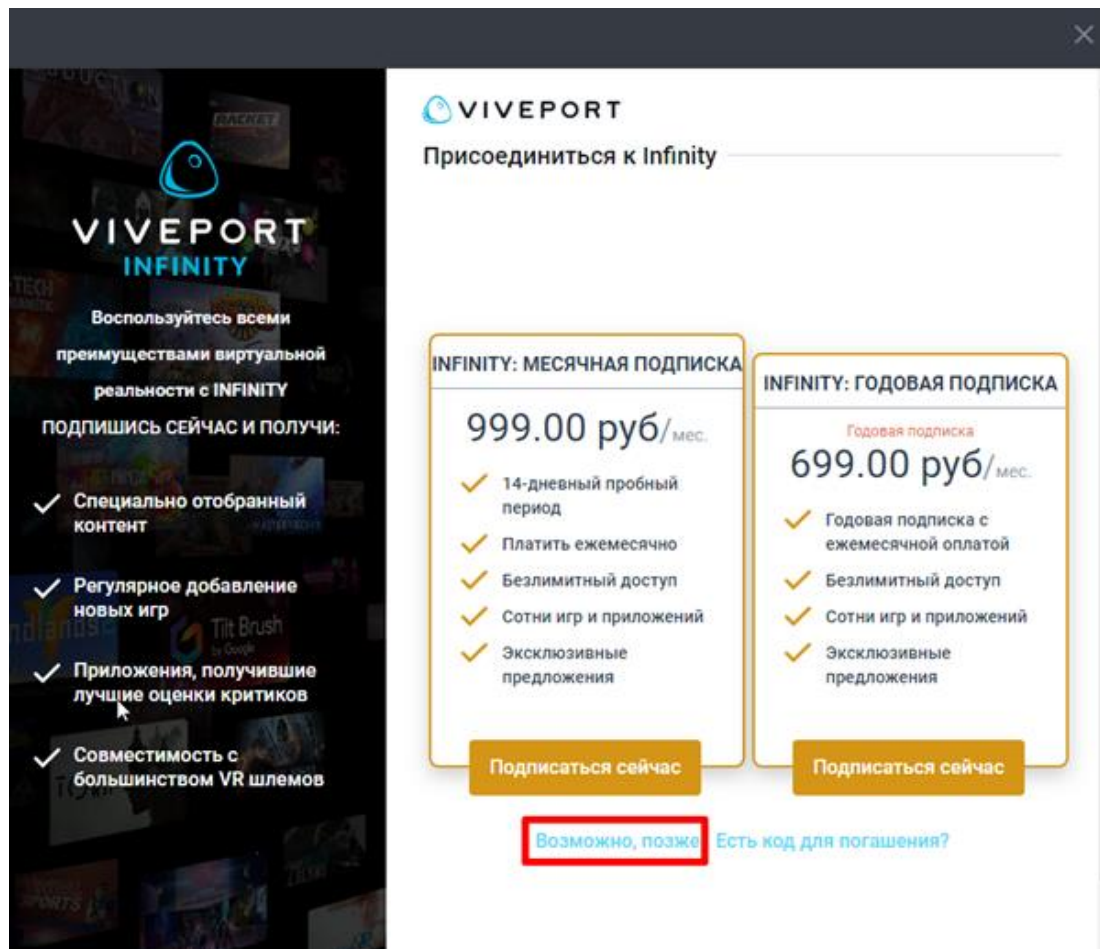


Рисунок 2 – окно о предложении приобретения платной подписки

15. выделить «Vive Cosmos» (рис. 3);
16. нажать кнопку «Загрузить»;
17. нажать кнопку «Установить» (будет установлено ПО Vive и Steam, если не был установлен ранее);
18. выполнить вход/пройти регистрацию в появившемся окне «Steam» согласно п.2.3.

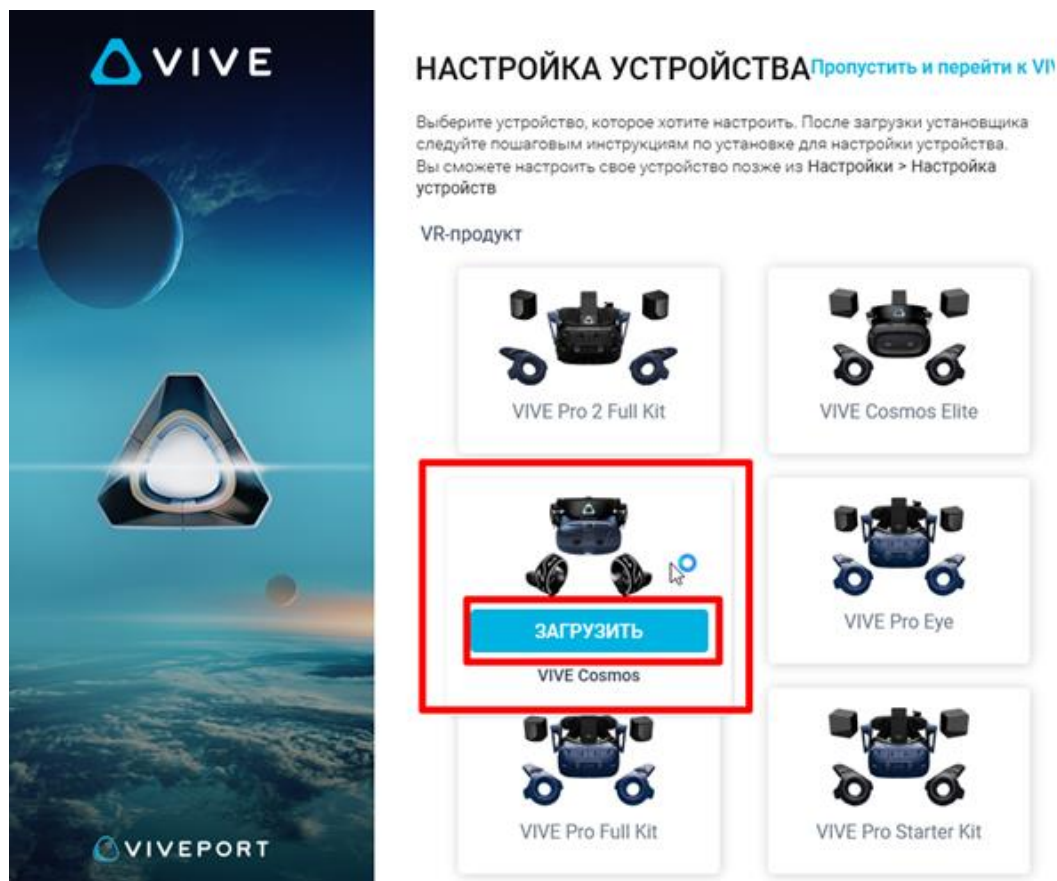


Рисунок 3 – Окно загрузки «Vive Cosmos»

## 2.5 Установка приложения «Oculus»

1. открыть в браузере страницу, перейдя по ссылке:

<https://www.oculus.com/rift/setup;>

2. поставить галочку в чекбоксе;
3. нажать кнопку «Начать»;
4. выбрать папку для установки (или оставить по умолчанию);
5. нажать кнопку установить;
6. выполнить вход в аккаунт;
7. пройти регистрацию (случае отсутствия аккаунта)
8. выбрать имя пользователя для социальных функций;
9. указать действующий электронный адрес, на который придет ссылка для подтверждения;
10. придумать пароль длиной не менее 8 символов (пробелы в пароле не допускаются);
11. проверить почту и подтвердить аккаунт «Oculus» (нажав на ссылку в электронном письме);
12. добавить способ оплаты;

13. придумать и ввести 4-значный PIN-код;

14. сохранить PIN-код.

## 2.6 Установка приложения «Pico Neo 3 Pro»

1. запустить приложение «Steam» и выполнить авторизацию;
2. перейти во вкладку «Магазин»;
3. ввести в окно поиска «Pico Link»;
4. нажать кнопку [Запустить];
5. подтвердить необходимые разрешения для приложения;
6. убедиться, что конфигурация компьютера соответствуют требованиям приложения и установлено приложение Steam VR.

### 3. Описание, подключение и настройка гарнитуры

#### 3.1 Описание гарнитуры «VIVE Cosmos»

##### 3.1.1 Комплектность «VIVE Cosmos»

- ✚ Шлем «VIVE Cosmos»;
- ✚ Кабель шлема;
- ✚ Аудиокабель;
- ✚ Верхний ремешок;
- ✚ Рамка подкладки для лица с накладками;
- ✚ Чистящая салфетка;
- ✚ Накладные наушники;
- ✚ Адаптер питания;
- ✚ Кабель DisplayPort;
- ✚ Кабель USB 3.0
- ✚ Контроллеры VIVE Cosmos (x2);
- ✚ Щелочные батарейки типа AA (x4).

##### 3.1.2 Сведения о шлеме «VIVE Cosmos»

1. Вид спереди и сбоку (рис. 4).

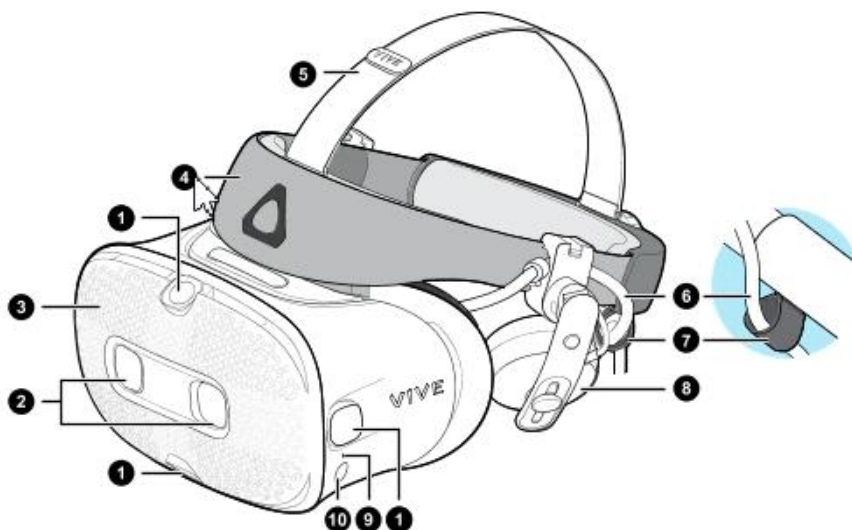
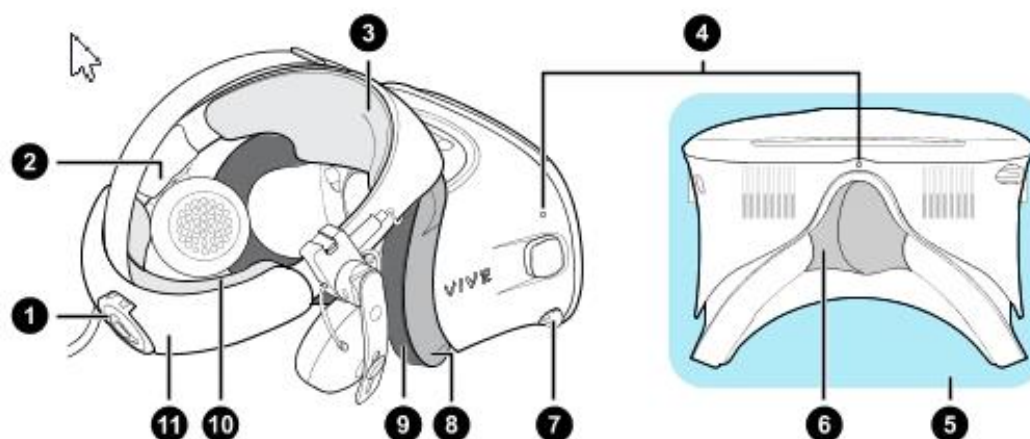


Рисунок 4 – Вид спереди и сбоку

1. Боковые камеры и камеры отслеживания
  2. Двойные камеры
  3. Передняя крышка
  4. Фиксирующий ремень шлема
  5. Верхний ремешок
  6. Кабель шлема
  7. Фиксатор кабеля шлема
  8. Накладные наушники
  9. Индикатор состояния
  10. Кнопка шлема
2. Вид сзади и снизу (рис. 5).



1.

Рисунок 5 – Вид сзади и снизу

1. Регулировочный диск
2. Боковая накладка
3. Передняя накладка
4. Микрофон
5. Окуляры
6. Накладка для носа
7. Ручка IPD (расстояние между окулярами)
8. Рамка подкладки для лица
9. Подкладка для лица
10. Задняя накладка
11. Фиксирующий ремень шлема
2. 3. Вид изнутри (рамка подкладки для лица снята) (рис. 6).

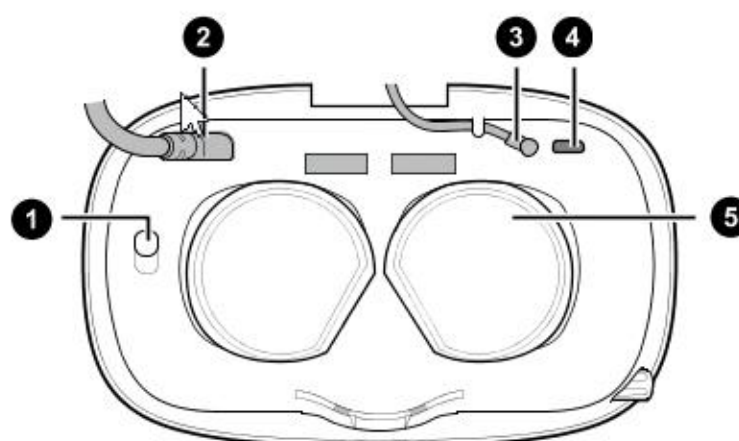


Рисунок 6 – Вид изнутри

1. Кнопка фиксации передней крышки
2. Кабель шлема
3. Аудиокабель
4. Разъем для USB-кабеля типа C

## 5. Объективы

### 3.1.3 Сведения о шлеме «VIVE Cosmos»

Контроллеры «VIVE Cosmos» служат для взаимодействия с объектами в виртуальной реальности.

1. Вид спереди (рис. 7).

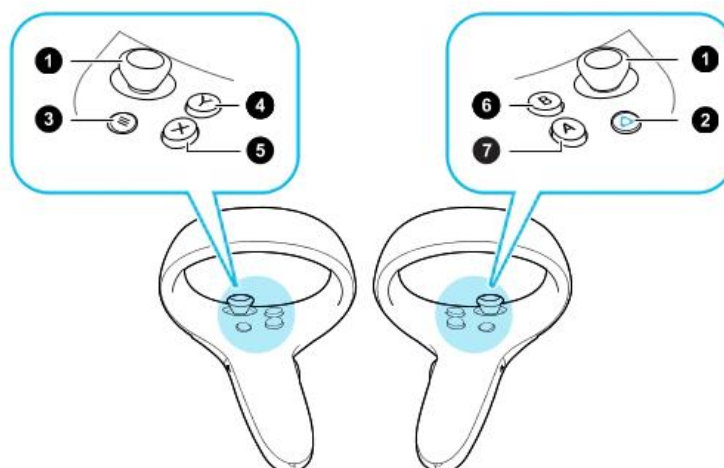


Рисунок 7 – Схема кнопок контроллеров

1. Джойстик
2. Кнопка VIVE
3. Кнопка МЕНЮ
4. Кнопка Y
5. Кнопка X
6. Кнопка B
7. Кнопка A

2. Вид сзади (рис. 8).

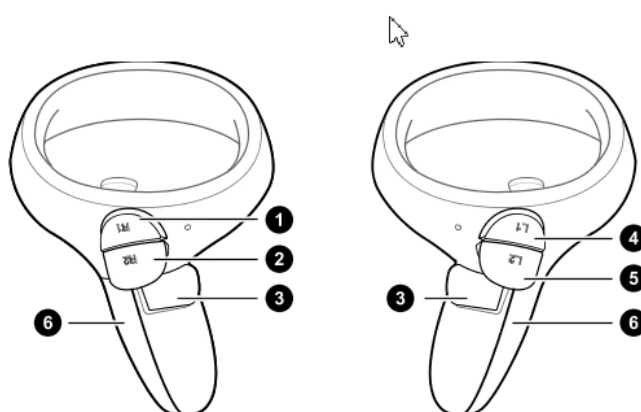


Рисунок 8 – Схема кнопок контроллеров

3. Правый бампер
4. Правый курок
5. Кнопка «Захват»

6. Левый бампер

7. Левый курок

8. Крышка отсека для батареек



### 3.1.4 Подключение шлема к ПК с помощью конвертера

Конвертер «VIVE Cosmos» служит для подключения шлема к компьютеру (рис. 9).

---

⚠ Если шлем «VIVE Cosmos» изначально поставлялся с коммуникационным модулем, то вместо модуля можно использовать конвертер (при его наличии).

---

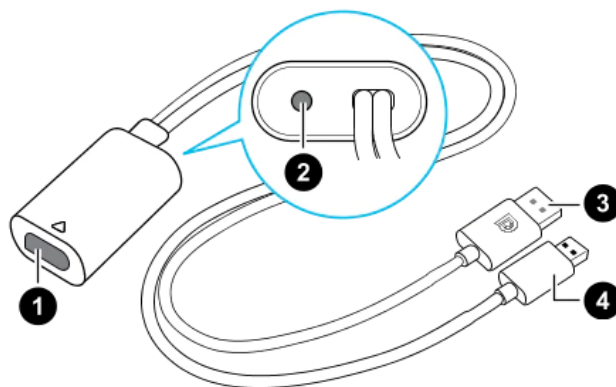


Рисунок 9 – Изображение разъёмов конвертера

1. Порт кабеля шлема
2. Порт подключения питания
3. Кабель DisplayPort
4. Кабель USB 3.0

Последовательность подключения конвертера к компьютеру (рис. 10):

1. Подключить кабель адаптера питания к соответствующему порту на конвертере для шлема «VIVE Cosmos».
2. Подключить адаптер питания к электрической розетке.
3. Подключить противоположный конец кабеля USB 3.0 к порту USB 3.0 на компьютере.
4. Подключить второй конец кабеля DisplayPort к порту DisplayPort на видеокарте компьютера, где также подключен монитор.

---

⚠ Не подключать кабель DisplayPort к портам на материнской плате!

---

5. Вставить разъем кабеля шлема (стороной с треугольной маркировкой вверх) в порт на конвертере с соответствующей треугольной маркировкой.

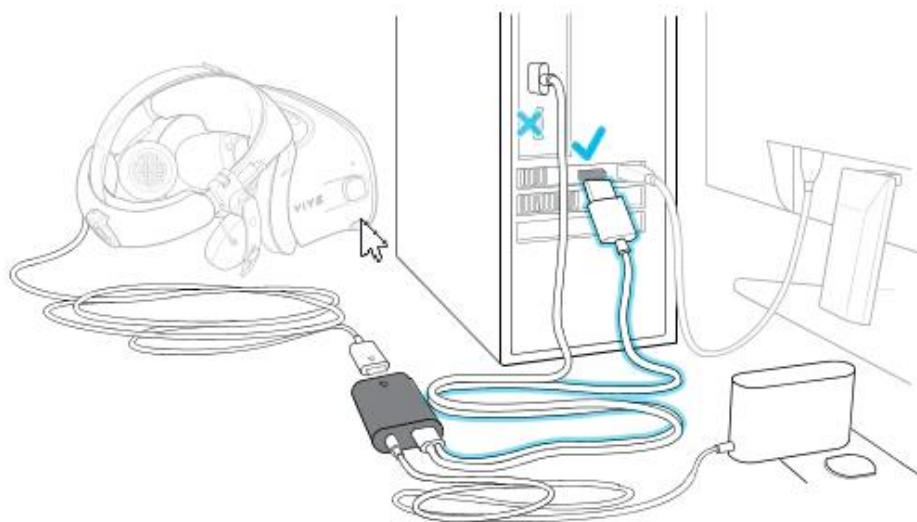


Рисунок 10 – Подключение конвертера к компьютеру

### 3.1.5 подключение шлема к ПК с помощью коммуникационного модуля

Коммуникационный модуль «VIVE Cosmos» служит для подключения шлема к компьютеру (рис. 11).

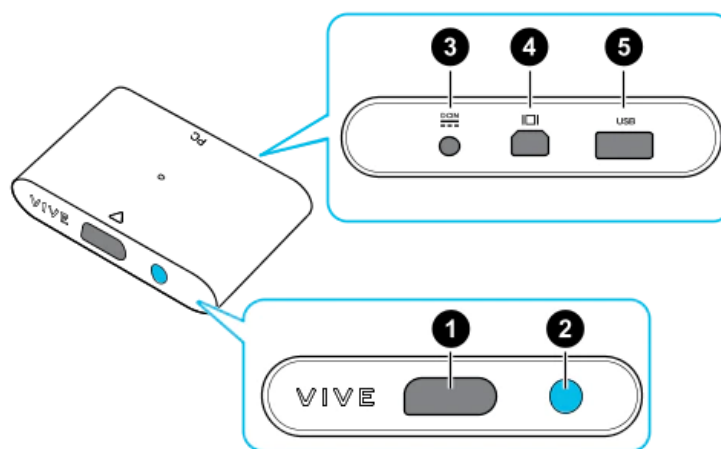


Рисунок 11 – Изображение коммуникационный модуль «VIVE Cosmos»

1. Порт кабеля шлема
2. Кнопка питания
3. Порт подключения питания
4. Порт DisplayPort
5. Порт USB 3.0

Последовательность подключения коммуникационного модуля к компьютеру (рис. 12):

1. Подключить кабель DisplayPort, кабель USB 3.0 и кабель адаптера питания к соответствующим портам на коммуникационном модуле.

2. Подключить адаптер питания к электрической розетке.
3. Подключить второй конец кабеля USB 3.0 к порту USB 3.0 на компьютере.
4. Подключить второй конец кабеля DisplayPort к порту DisplayPort на видеокарте компьютера, где также подключен монитор. Не подключайте кабель DisplayPort к портам на материнской плате.
5. Вставить разъем кабеля шлема (стороной с треугольной маркировкой вверх) в порт на коммуникационном модуле с соответствующей треугольной маркировкой.

---

⚠ Перед подключением разъема кабеля шлема следует убедиться, что коммуникационный модуль выключен. Подключение разъема кабеля шлема при включенном коммуникационном модуле может повредить коммуникационный модуль.

---

6. Нажать кнопку питания, чтобы включить коммуникационный модуль.

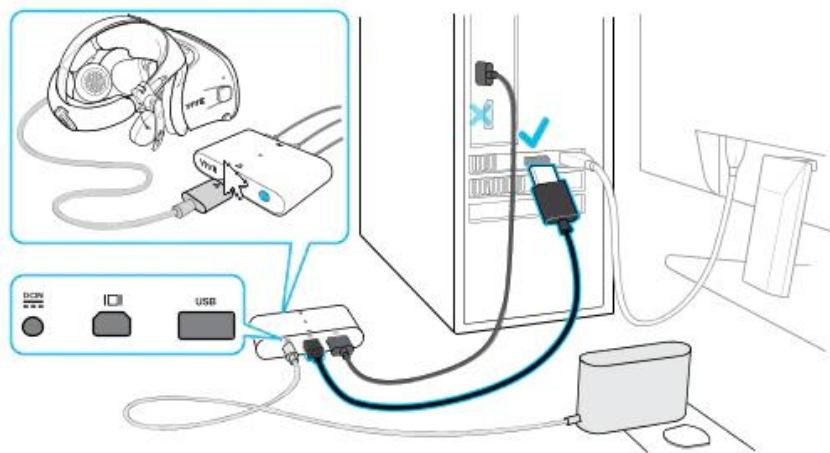


Рисунок 12 – Подключение коммуникационного модуля «VIVE Cosmos» к компьютеру

## 3.2 Описание гарнитуры «Oculus Rift S»

### 3.2.1 Комплектность «Oculus Rift S»

- ⚡ Шлем виртуальной реальности;
- ⚡ Правый контроллер «Touch»;
- ⚡ Левый контроллер «Touch»;
- ⚡ 5-метровый кабель для подключения гарнитуры к ПК;
- ⚡ Щелочные батареи для обоих контроллеров «Oculus Touch»;
- ⚡ Адаптер Mini DisplayPort – DisplayPort.

На рисунке 13 представлена комплектность «Oculus Rift S».



Рисунок 13 – Общий вид «Oculus Rift S»

### 3.2.2 Подключение шлема «Rift S»

1. Распаковать гарнитуру «Rift S».
2. Удалить защитную пленку с линз гарнитуры.
3. Подключить разъем DisplayPort кабеля гарнитуры к порту DisplayPort видеокарты.
4. Подключить разъем USB кабеля гарнитуры к порту USB 3.0 (синего цвета).

### 3.2.3 Индивидуальная регулировка «Rift S»

Шлем необходимо надевать, не закрывая камеры на его поверхности.

На рисунке 14 изображен пример правильного взятия очков для надевания на голову.



Рисунок 14 – Пример правильного взятия очков для надевания на голову

Далее необходимо произвести индивидуальную настройку «Rift S»:

1. отрегулировать верхний ремень с липучками, пока «Rift S» не сядет удобно на голову;
2. отрегулировать плотность прилегания головной ленты, поворачивая регулировочный диск;
3. надеть переднюю часть гарнитуры, в случае, если вы носите очки;
4. нажать кнопку регулирования глубины в нижней части гарнитуры, чтобы отрегулировать положение линз для увеличения четкости и удобного ношения на очках.

#### 3.2.4 Настройка гарнитуры «Oculus» и контроллеров «Touch»

1. запустить приложение «Oculus»;
2. дождаться включения приложения;
3. нажать кнопку «Настроить Rift S» в появившемся окне (рис. 15);

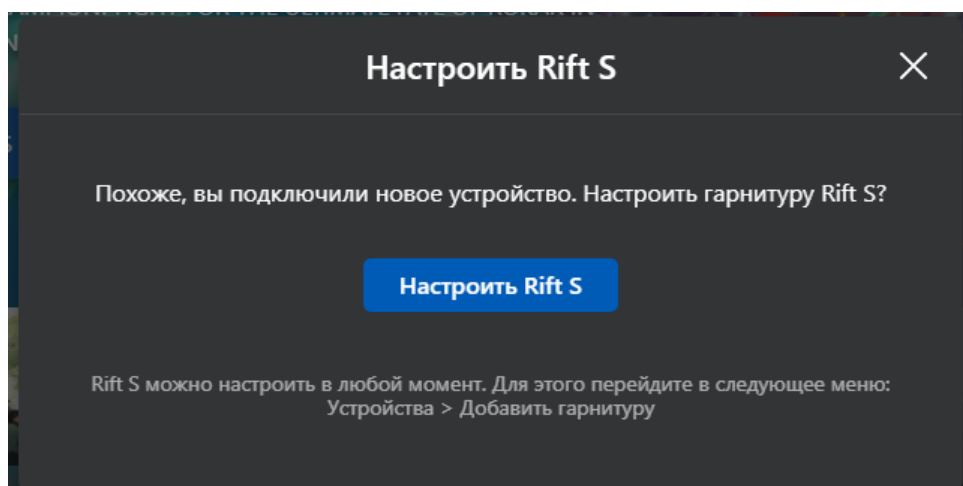
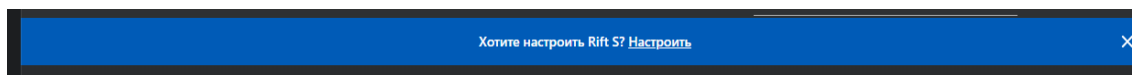


Рисунок 15 – Настройка Rift S

- ⚡ Если окошко было случайно закрыто, допускается запустить альтернативную настройку, нажав «Настроить» на синюю полосу



4. проверить подключение DisplayPort и USB 3.0 от шлема. В случае корректного подключения будут видны два зеленых кружка с галочкой (рис. 16);

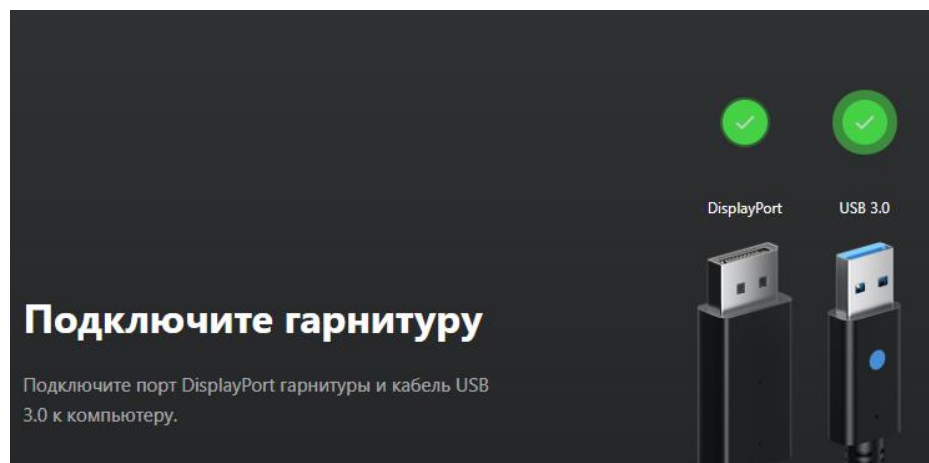


Рисунок 16 – Успешное подключение шлема

5. нажать кнопку «Продолжить»;
6. удостовериться в успешной проверке датчиков. В случае успешной проверки появится зеленый кружок с галочкой (рис. 17);

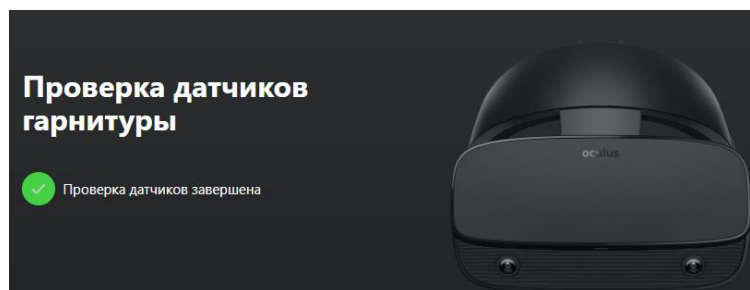


Рисунок 17 – Успешная проверка датчиков

7. нажать кнопку «Продолжить»;
8. поместить батарейки в контроллеры (если их там нет);
9. нажать на кнопку «Продолжить»;
10. взять в руку левый контроллер (боковая кнопка будет под средним пальцем левой руки);
11. удерживать кнопку меню (кнопка с тремя серыми черточками) и кнопку Y одновременно, для установления связи и появления кнопки «Далее»;
12. нажать кнопку «Далее»;
13. взять в руку правый контроллер (боковая кнопка будет под средним пальцем правой руки);

14. удерживать кнопку «Oculus» (кнопка с горизонтальным овалом) и кнопку В одновременно, для установления связи и появления кнопки «Далее»;
15. нажать кнопку «Далее»;
16. нажать кнопку «Пропустить» на вкладке «Техника безопасности»;
17. нажать кнопку «ОК» на пункте «Техника безопасности».

### 3.3 Описание гарнитуры «Pico Neo 3 Pro»

#### 3.3.1 Комплектность гарнитуры «Pico Neo 3 Pro»

- ↴ Шлем виртуальной реальности;
- ↴ Правый контроллер;
- ↴ Левый контроллер;
- ↴ USB-C кабель заряда и передачи данных;
- ↴ Щелочные батареи типа AA для обоих контроллеров;
- ↴ Адаптер питания;
- ↴ Ремешки для фиксации контроллеров;
- ↴ Отвертка.

На рисунке 18 представлен общий вид «Pico Neo 3 Pro».



Рисунок 18 – Общий вид «Pico Neo 3 Pro»



### 3.3.2 Подключение и настройка гарнитуры «Pico Neo 3 Pro»

На рисунке 19 представлены основные функциональные элементы шлема «Pico Neo 3 Pro»










Рисунок 19 – Функциональные элементы шлема

1 – индикатор состояния, 2 – разъем D для подключения шлема, 3 – кнопка питания

1. Включить шлем, нажать и удерживать кнопку питания в течение 2 секунд, пока индикатор состояния не станет синим.

Условные обозначения индикатора состояния:

-  Синий: питание включено, заряд батареи более 20 %
-  Синий мигающий: выключение
-  Красный мигающий: заряд батареи менее 20%
-  Красный: батарея заряжается, заряд менее 20%
-  Желтый: батарея заряжается, заряд менее 98%
-  Зеленый: зарядка завершена, заряд батареи 100%
-  Отсутствие сигнала: спящий режим или питание выключено

- 
- ⚡ При необходимости зарядить шлем. С помощью адаптера питания, который входит в комплект.
- 

2. Надеть шлем, как это показано на рисунке 20.

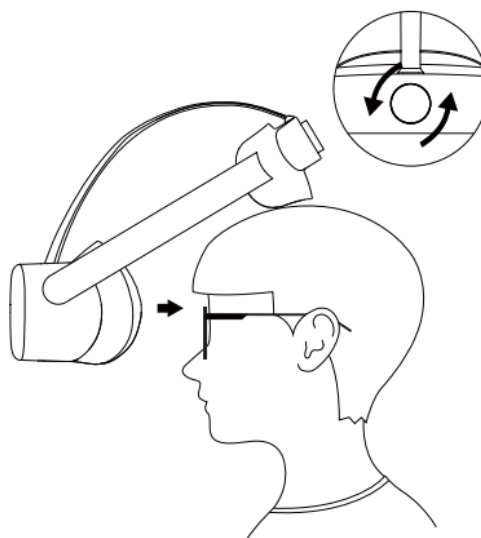


Рисунок 20 – Правильное надевание шлема виртуальной реальности

3. Отрегулировать межзрачковое расстояние.

Чтобы изображение было четким, следует выровнять линзы в соответствии с расстоянием между зрачками (IPD). Существует три варианта расстояния между линзами:

- 1) 58 мм;
- 2) 63,5 мм;
- 3) 69 мм.

Чтобы настроить оптимальные параметры IPD, следует осторожно переместить обе линзы внутрь или наружу (рис. 21).

- 
- ⚡ Устройство не имеет функции регулировки диоптрий, но шлем позволяет носить большинство стандартных очков с шириной оправы не более 160 мм.
-

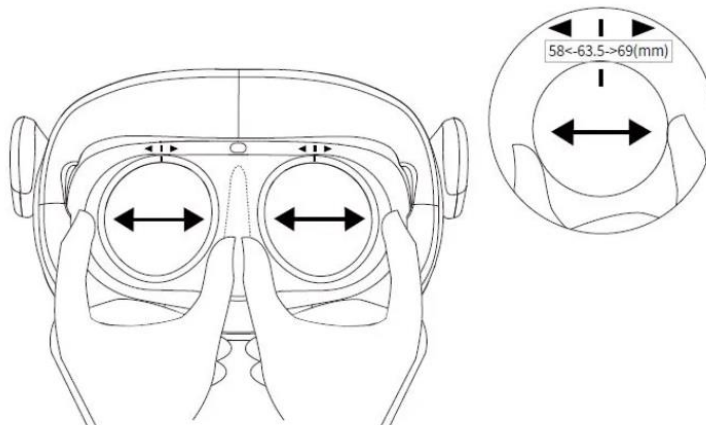


Рисунок 21 – Регулировка расстояния между зрачками

4. Включить контроллер нажав кнопку [HOME] (рис. 22) – индикатор состояния начнет мигать синим цветом.

---

⚡ При необходимости установить батарейки.

---

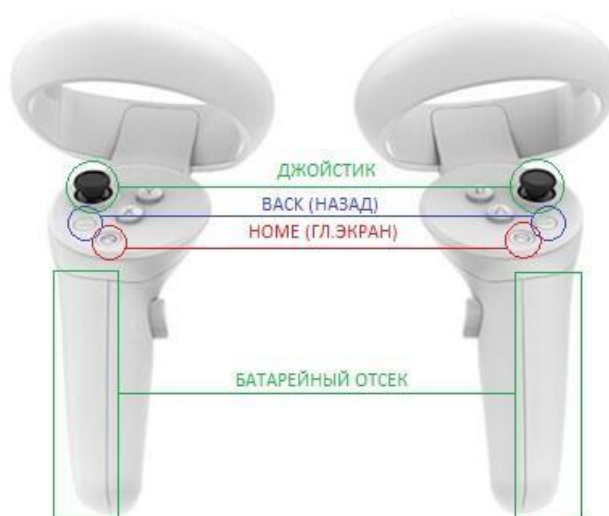


Рисунок 22 – Функциональные элементы на контроллере

5. Отцентрировать экран. При обнаружении смещения изображения от центра, следует посмотреть прямо, влево, нажать и удерживать кнопку [HOME] на контроллере более 1 секунды, чтобы снова центрировать экран.
6. Отрегулировать громкость звука. Для этого следует использовать кнопку [VOLUME] на шлеме VR чтобы увеличить или уменьшить громкость (рис. 23).



Рисунок 23 – Обозначение громкости на гарнитуре

- 
- ⚡ Сброс гарнитуры VR. При зависании изображения в гарнитуре, или гарнитура не реагирует после нажатия кнопки [HOME]. Следует нажать и удерживать более 10 секунд кнопку [ПИТАНИЕ] гарнитуры, для перезагрузки.
- 

7. Дождаться запуска приложения Pico Link.
8. Выбрать Пользовательский режим в появившемся окне выбора режима игровой зоны.
9. Выбрать приложение в разделе ИГРЫ библиотеки в главного меню (рис. 24).



Рисунок 24 – Подключение шлема в приложении Pico Link

10. Следуйте подсказкам для настройки игровой зоны.

## 4 Последовательность работы


### 4.1. Подготовка к работе в виртуальной реальности

1. Освободить пространство для использования VR от лишних предметов и нажать кнопку «Продолжить»;
2. Надеть контроллеры на руки;
3. Затянуть ремешки;
4. Надеть шлем на голову;
5. Отрегулировать;
6. Нажать кнопку «Продолжить»;
7. Опустить гарнитуру на глаза;
8. Настроить игровую зону (при необходимости);
9. Запустить десктоп-приложение.

### 4.2 Настройка игровой зоны

#### 4.2.1 Настройка игровой зоны при использовании гарнитуры «VIVE Cosmos»

При использовании комплектности «VIVE Cosmos», настройка игровой зоны (рис. 25) может осуществляться в двух вариантах: ограниченном или стационарном пространстве. Для настройки игровой зоны следует руководствоваться следующими действиями:

1. Открыть приложение Консоль VIVE.
2. Нажать  и выбрать «Настройка комнаты».
3. Следовать инструкциям на экране, для завершения процесса.
4. Нажать кнопку «Продолжить».

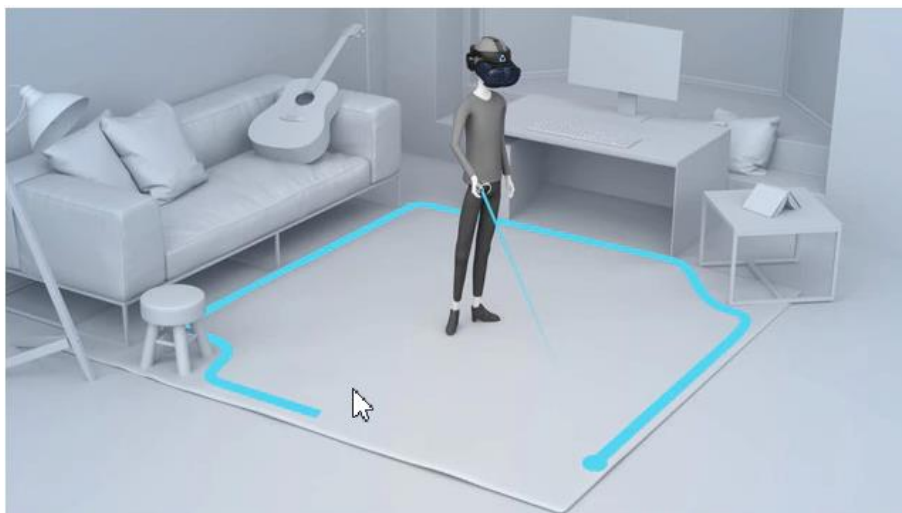


Рисунок 25 – Настройка игровой зоны

- 
- ¶ При переносе системы «VIVE Cosmos» в другую комнату, при выполненной настройке комнаты, необходимо выполнить настройку игровой зоны еще раз.
- 

#### 4.2.2 Настройка игровой зоны при использовании гарнитуры «Oculus Rift S»

1. Навести лучом контроллера на кнопку «Продолжить» в окошке «Настройка защитной системы».
2. Нажать на курок правого контроллера (кнопка под указательным пальцем правой руки).
3. Коснуться правым контроллером пола (сетка опустится до уровня пола).
4. Поднять луч и нажать в окне «Настройка уровня пола» кнопку «Продолжить».
5. Навести луч на пол.
6. Зажать курок правого контроллера.
7. Начертить лучом игровое пространство.
8. Нажать кнопку «Продолжить».

- 
- ¶ Если пространство было начертано некорректно, нажать на кнопку «Определить заново»
- 

9. Нажать на кнопку «Готово» в окне «Защитная система настроена».
10. Снять шлем с глаз.
11. Нажать кнопку «Пропустить» на ПК.  
Приложение готово к работе.

#### 4.2.3 Настройка игровой зоны при использовании гарнитуры «Pico Neo 3 Pro»

1. Навести лучом контроллера на кнопку «Продолжить» в окошке «Настройка защитной системы».
2. Нажать на курок правого контроллера.
3. Коснуться правым контроллером пола (сетка опустится до уровня пола).
4. Поднять луч и нажать в окне «Настройка уровня пола» кнопку «Продолжить».
5. Навести луч на пол.
6. Зажать курок правого контроллера.
7. Начертить лучом игровое пространство.
8. Нажать кнопку «Продолжить».

## 5 Практическое применение ПО

### 5.1 Активация лицензии

При первом запуске ПО, следует установить лицензию на продукт. Для этого в открывшемся окне «Активации» (рис. 26) необходимо ввести учетные данные. Нажать кнопку [Активировать].



Рисунок 26 – Окно «Активации»

---

⚡ Если лицензия активировалась, но не загружается проект, требуется установить версию MICROSOFT VISUAL C ++

---

Для установки версии MICROSOFT VISUAL C ++, следует перейти по ссылке: <https://itmen.software/soft/ms-visual>, в открывшемся окне нажать на ссылку «Все версии одним файлом», произойдет скачивание файла на ПК. Далее установить ПО.

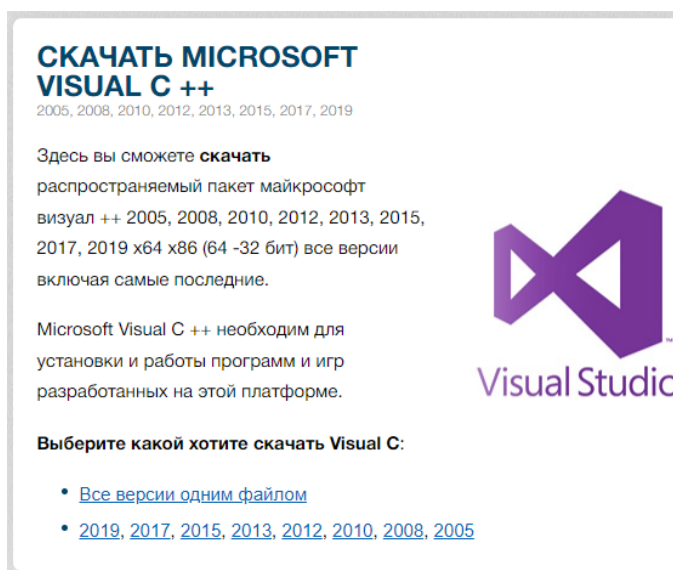


Рисунок 27 – Установка версии MICROSOFT VISUAL C ++



## 5.2 Запуск тренажера

После успешной активации лицензии откроется основное меню (рис. 28), в котором необходимо ввести данные пользователя.

**Виртуальный хирургический симулятор  
с обратной связью для обучения гайморотомии**

Введите данные пользователя

Фамилия	<input type="text" value="Фамилия"/>
Имя	<input type="text" value="Имя"/>
Отчество	<input type="text" value="Отчество"/>

Выберите сценарий

☒ Гайморотомия

Выберите режим

☒ Обучающий режим  
☐ Проверочный режим

Запустить

Обучение VR

Выход

Рисунок 28 – Меню

Опции основного меню:

ПО состоит из одного сценария «Гайморотомия».

Выбор режима прохождения сценария:

- «Обучающий режим»;
- «Проверочный режим».

Кнопка [Запустить]. После выбора режима прохождения нажав на кнопку запуска откроется сцена;

Кнопка [Обучение VR]. Нажав на кнопку запустится сцена, которая позволит обучиться основам VR;

Кнопка [Выход]. Нажав на кнопку [Выход] осуществится выход из данного меню.

### 5.3 Этапы прохождения сцены

- 
- ¶ Описанная ниже инструкция использует «Гайморотомия», режим прохождения «Обучающий»
- 

#### 5.3.1 Взаимодействие с пациентом и инструментами

##### **Подготовительная зона.**

1. Надеть медицинскую шапочку
  - Поднести руку к медицинской шапочке и нажать на курок контроллера (шапочка автоматически окажется на голове)
2. Надеть медицинскую маску
  - Поднести руку к медицинской маске и нажать на курок контроллера (маска автоматически окажется на лице)
3. Обработать руки
  - Поднести руки к крану и зажать курки
4. Надеть медицинские перчатки
  - Поднести руки к коробке с перчатками и нажать на курок контроллера (перчатки автоматически окажутся на руках)
5. Перейти в операционную зону
  - Нажать на кнопку [Перейти в операционную] в появившемся окне (рис. 29).

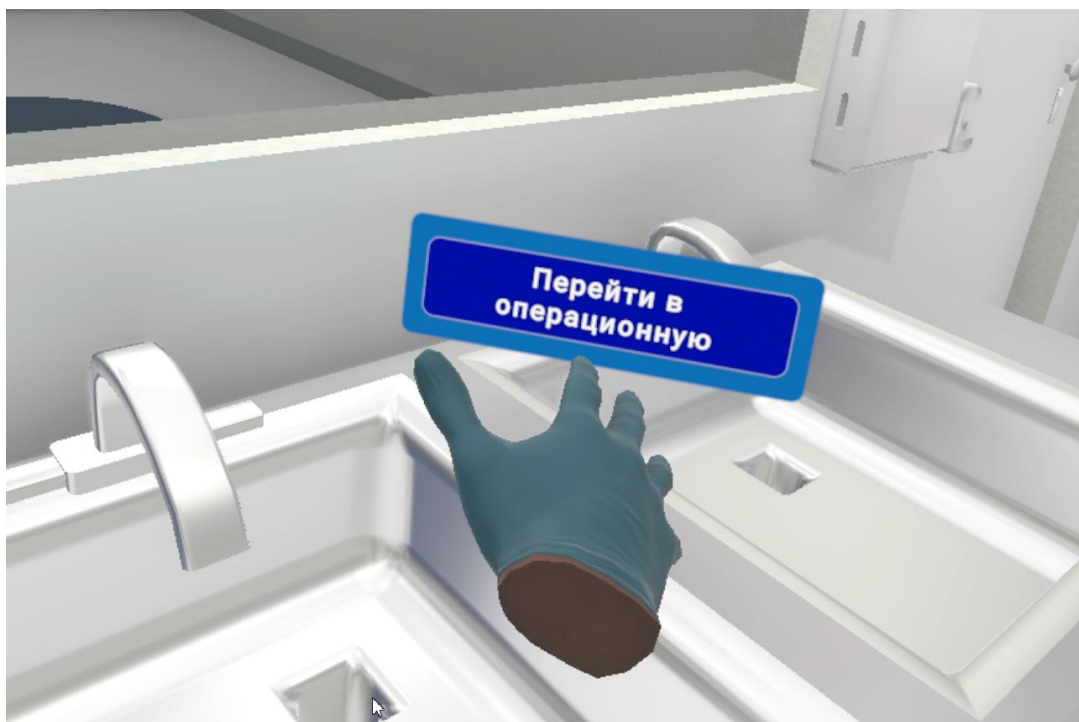


Рисунок 29 – Кнопка [Перейти в операционную]

### **Операционная зона**

1. Зафиксировать верхнюю губу
  - Поднести руку к инструменту крючок Фарабефа и нажать на курок контроллера (крючок Фарабефа окажется в руках)
  - Поднесите крючок Фарабефа в верхней губе пациента до появления фантома и нажать на курок контроллера
2. Распылить анестетик на переднюю стенку верхнечелюстной пазухи
  - Поднести руку к анестетику для аппликационной (поверхностной) анестезии и нажать на курок контроллера (анестетик окажется в руках)
  - Поднести анестетик к передней стенке верхнечелюстной пазухи в клыковой ямке до появления фантома и нажать на курок контроллера
3. Сделать инъекцию 2% раствором лидокаина
  - Поднести руку к шприцу с анестезией (2% р-ор лидокаина) и нажать на курок контроллера (анестетик окажется в руках)
  - Поднести шприц к месту инъекции до появления фантома и нажать на курок контроллера
4. Сформировать доступ к пазухе с помощью инструмента Троакар
  - Поднести руку к инструменту троакар и нажать на курок контроллера (троакар окажется в руках)
  - Поднести троакар к десне пациента в область формирования доступа к пазухе до появления фантома и нажать на курок контроллера
5. Ввести Тубус в десну
  - Поднести руки к центральной части инструмента троакар и нажать на курок контроллера (центральная часть троакара автоматически окажется на столе)
6. Ввести эндоскоп в тубус
  - Поднести левую руку к эндоскопу и нажать на курок (эндоскоп окажется в руках)

Поднести эндоскоп к лицу пациента и выбрать один из вариантов ответа в появившемся окне (рис. 30)

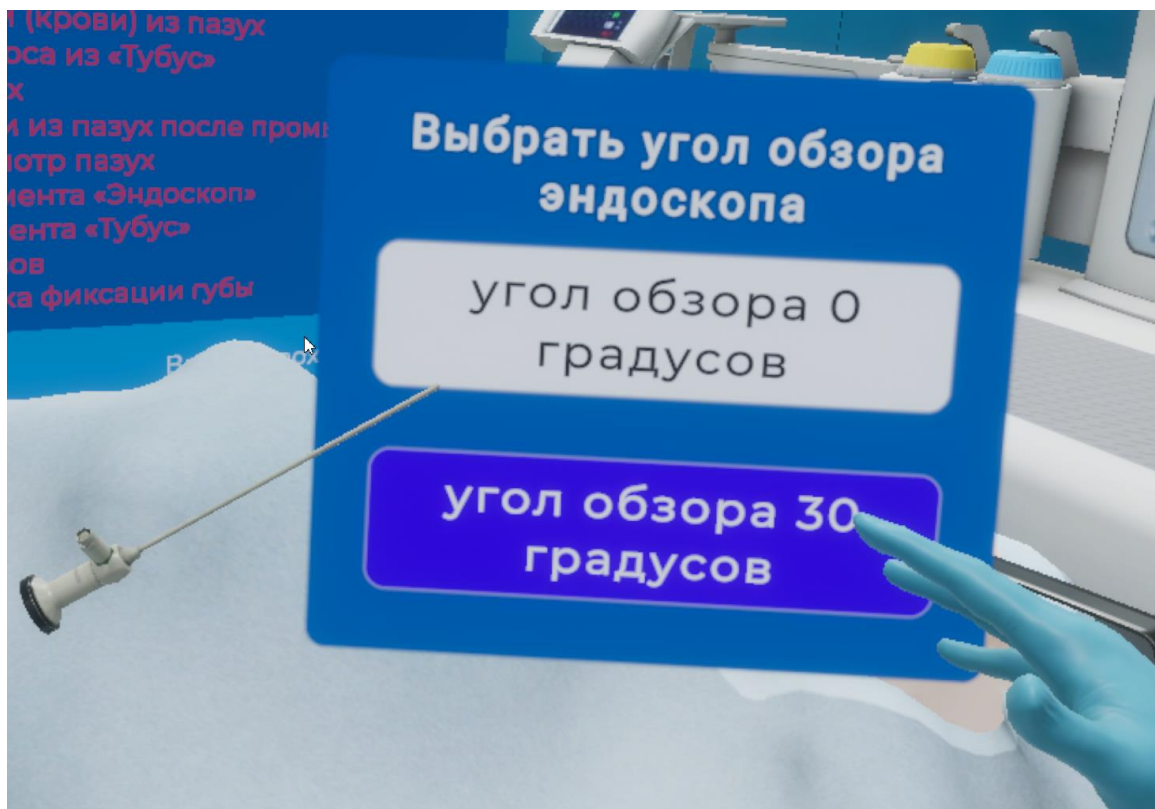


Рисунок 30 – Изображение окна с выбором варианта ответа

– Поднести эндоскоп к тубусу, он автоматически введется в тубус, должно появиться изображение пазухи на экране с правой стороны. Для управления эндоскопом требуется манипулятором водить вверх/вниз и изображение должно отдаляться и приближаться на экране.

7. Осмотреть пазухи при помощи эндоскопа

– Осмотреть пазухи, перемещая контроллер назад и вперед

8. Захватить патологическую ткань щипцами Блексли и отправить на гистологическое исследование

– Поднести правую руку к щипцам Блексли и нажать на курок контроллера (щипцы окажутся в руках)

– Поднести щипцы Блексли к тубусу, они автоматически вводятся в тубус троакара

– Поднести щипцы Блексли к патологической ткани и нажать на курок контроллера (ткань окажется зажата в щипцах)

– Вывести щипцы Блексли с патологической тканью, вытянув их из тубуса

– Поднести щипцы Блексли к контейнеру для гистологических исследований до появления фантома и нажать на курок контроллера

– Подтвердить отправку в лабораторию нажав кнопку [отправить] в диалоговом окне (рис. 31)

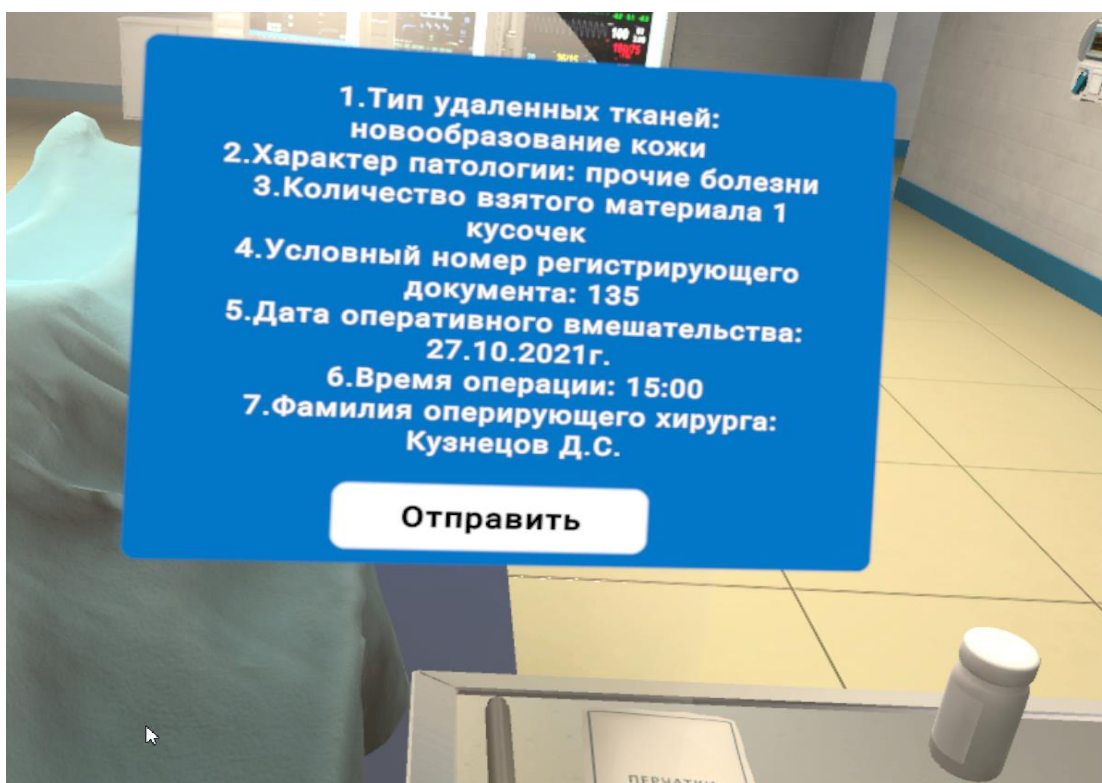


Рисунок 31 – Диалоговое окно

После удаления всей патологической ткани - положить на стол щипцы Блексли, нажать на контроллере кнопку А/Х

9. Удалить образовавшуюся кровь после удаления патологической ткани

- Поднести правую руку к отсосу и нажать на курок контроллера (отсос окажется в руках)

- Поднести отсос к тубусу до появления фантома и нажать на курок контроллера

После удаления крови вывести отсос из тубуса и положить его на стол, нажать на контроллере кнопку А/Х

10. Промыть пазухи при помощи Канюли

- Поднести правую руку к канюле и нажать на курок контроллера (канюля окажется в руках)

- Поднести канюлю к тубусу и нажать на курок контроллера

После промывания пазухи вывести канюлю из тубуса и положить её на стол, нажать на контроллере кнопку А/Х

11. Удалить образовавшуюся жидкость после промывания пазух

Аналогичен пункту 9

12. Повторный осмотр пазухи

Аналогичен пункту 7

13. Вывести инструменты из пазухи

– Вывести эндоскоп из тубуса и положить его на стол, нажать на контроллере кнопку A/X.

– Поднести руку к тубусу и нажать на курок контроллера (тубус окажется автоматически на столе)

14. Зашить рану

– Поднести руку к иглодержателю и нажать на курок контроллера

– Поднести иглодержатель к игле до появления фантома и нажать на курок контроллера

– Поднести иглодержатель с иглой к лицу пациента и выбрать один из вариантов ответа в появившихся окнах (окна появляются по очереди рис. 32 и рис.33)

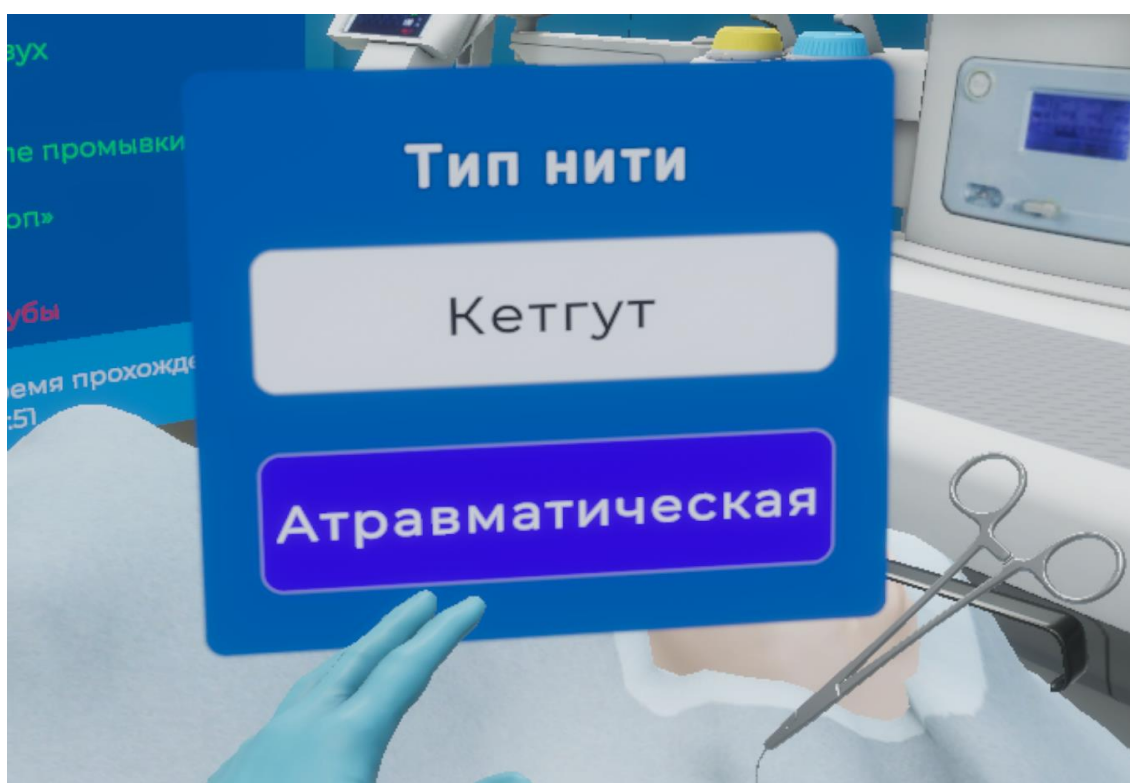


Рисунок 32 – Изображение окна с выбором варианта ответа



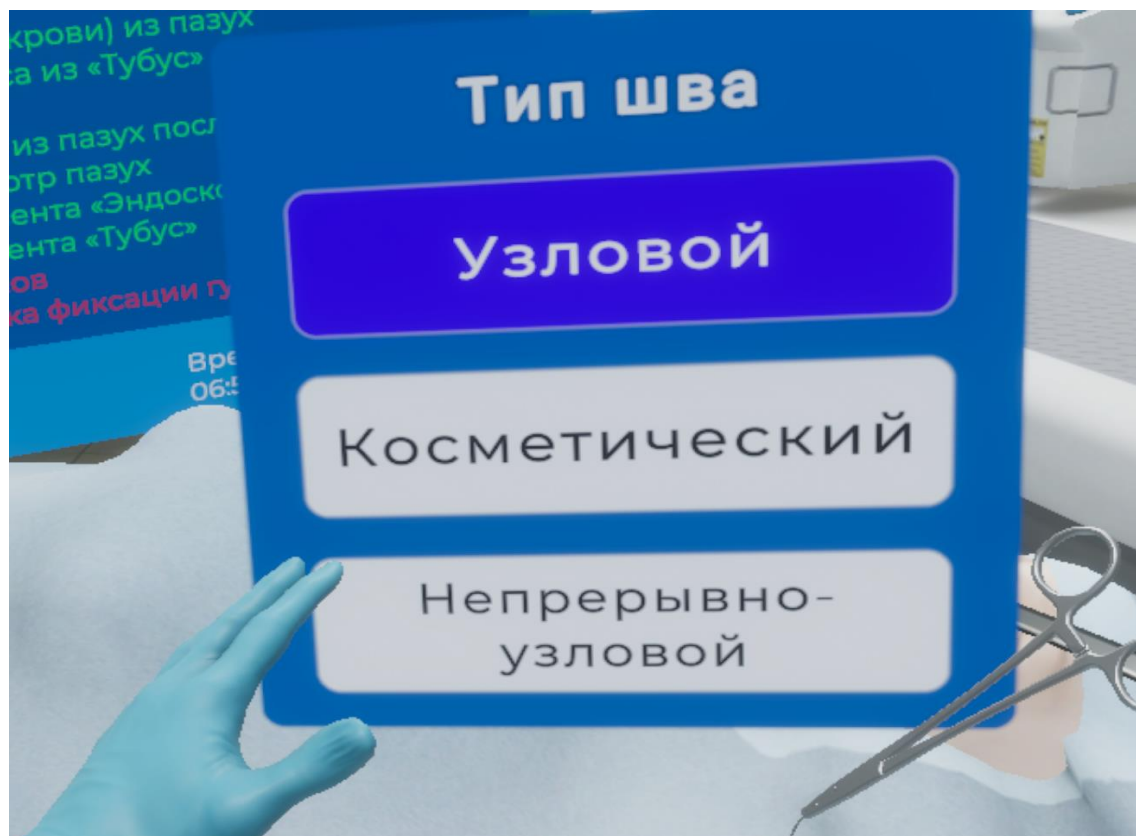


Рисунок 33 – Изображение окна с выбором варианта ответа

- Поднести иглодержатель с иглой к ране до появления фантома и нажать на курок контроллера

15. Удалить крючок Фарабефа

- Поднести руку к крючку Фарабефа и нажать на курок контроллера (крючок Фарабефа окажется автоматически на столе)

16. Завершить сценарий

- Нажать кнопку [Завершить сценарий]
- Посмотреть результаты
- Перезапустить сценарий (выйти в меню рис. 34)

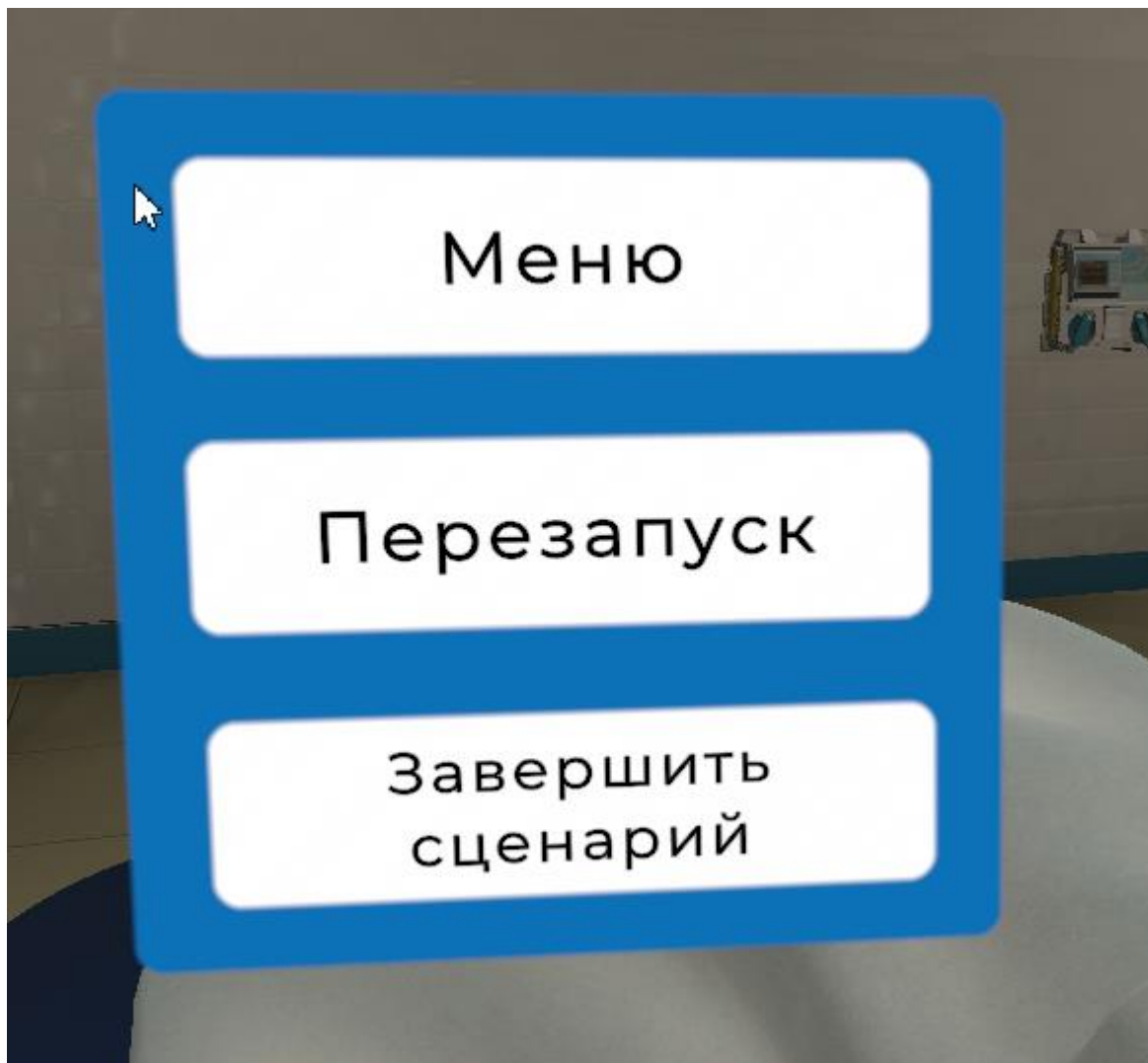


Рисунок 34 – Завершение сценария



## **6 Аварийные ситуации**

В случае возникновения ошибок при работе с периферийным устройством необходимо обратиться в техническую поддержку на официальном сайте.