



БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ



Региональный трек
Всероссийского конкурса
научно-технологических проектов

«БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ»

направление

Умный город и безопасность

название работы

Система поддержки
передвижения маломобильных
людей «Попутчик»

участник(и)

Ким Дарья Сергеевна
Сайгушев Артём Александрович
Хафизов Лев Романович

#большиевызовы
#мгк

mgk.olimpiada.ru

г. Москва
2021

*Разработать систему,
которая поможет
инвалидам-колясочникам
передвигаться по городу.*

ЦЕЛЬ

Задачи:



- Исследовать выбранную локацию на предмет выявления удобных для передвижения колясочников мест.
- Выявить опасные и невозможные для передвижения колясочников места.
- Создать интерактивный макет локации.
- Разработать мобильное приложение для получения информации о погодном состоянии дорог, нахождении поезда на переезде и управления подъемником.
- Разработать мобильное приложение с дополненной реальностью, помогающее получить справочную информацию по локации для инвалидов-колясочников.
- Разработать и изготовить модель умного подъемника.
- Изготовить посредством 3d-печати модель локации с датчиками, подъемником и метками дополненной реальности.

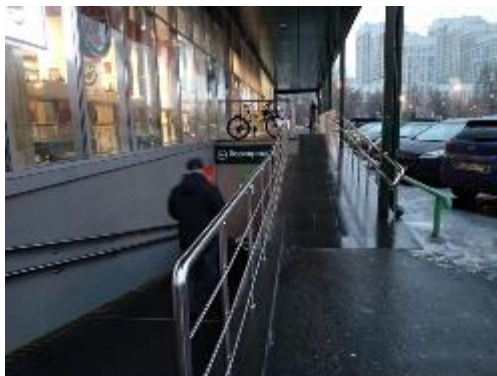
Проблема передвижения инвалидов по городу



Примеры доступных для инвалидов-колясочников мест в районе выбранной локации - улицы Лебедянской



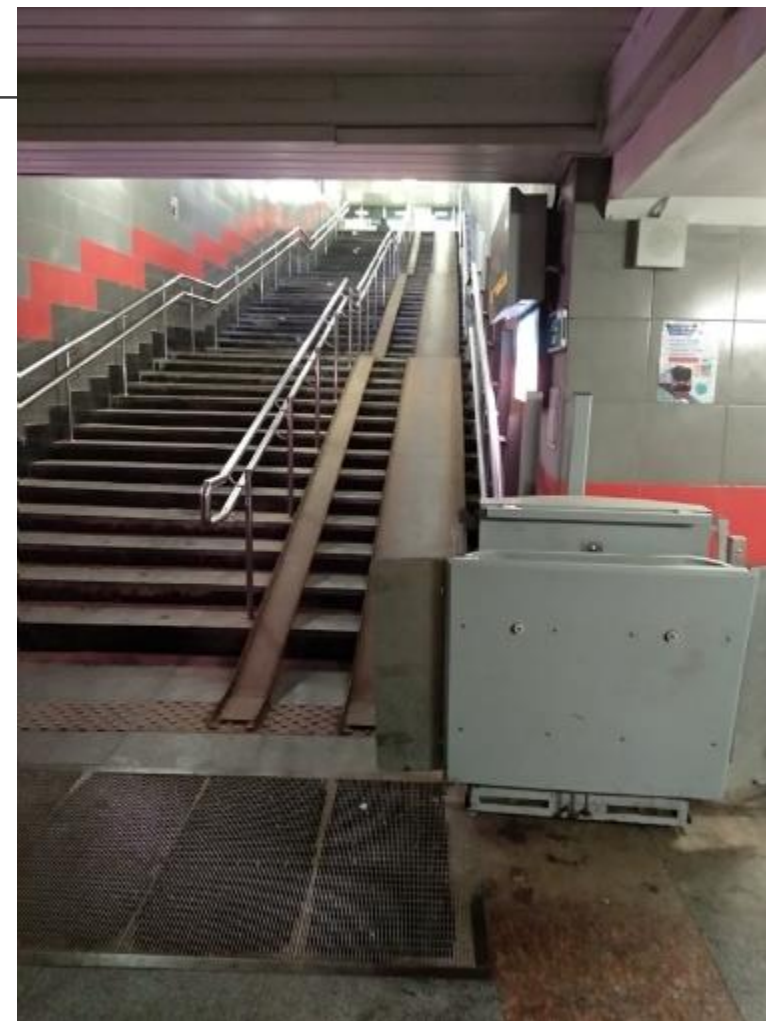
Лебедянская ул., дом 10, поликлиника



Торговый центр «W»



Бирюлевская ул., 49, корп.4, подъезд 8



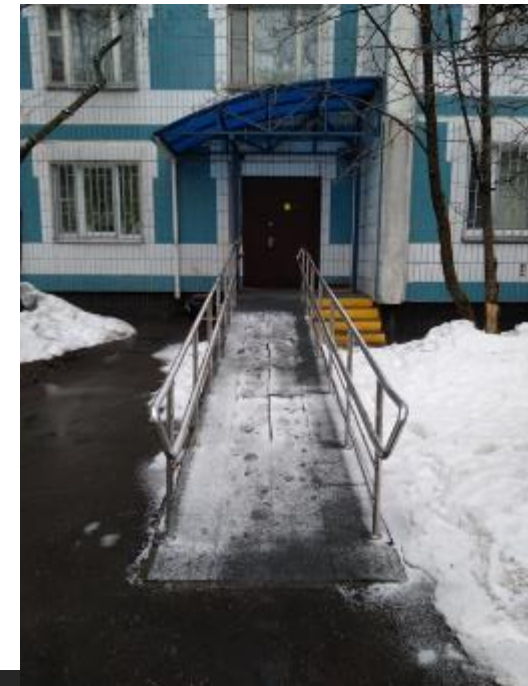
Станция «Бирюлево-Пассажирская»



Парадный
вход Центра
социального
обслуживания
**не оборудован
пандусом!**
Длинный
пандус
размещен во
дворе дома.

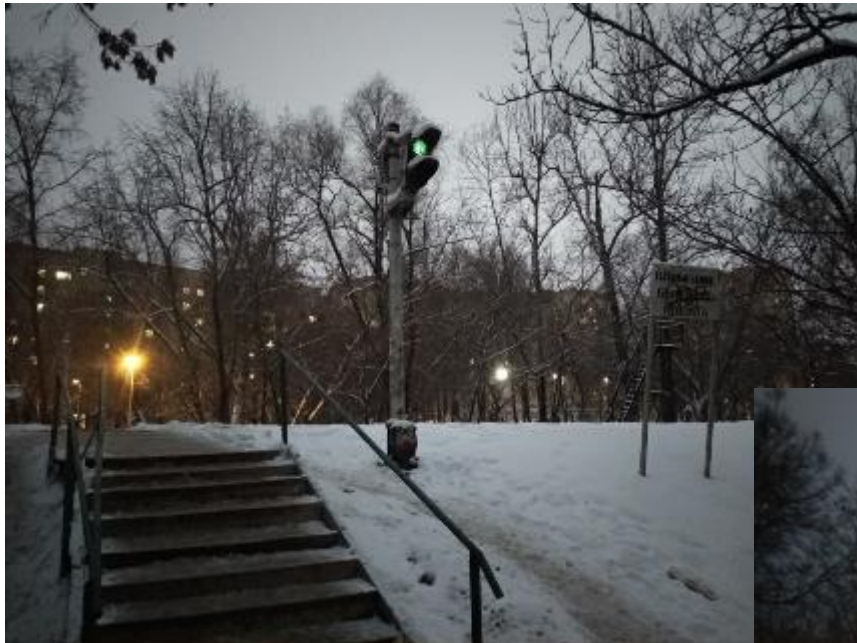


Путь во двор **не доступен** для перемещения на коляске!



Решение проблемы длинных пандусов на узких улицах – **ножничные подъёмники.**

Главная проблема выбранной локации – необорудованный для инвалидов-колясочников железнодорожный переезд



Железнодорожное полотно располагается на холме.



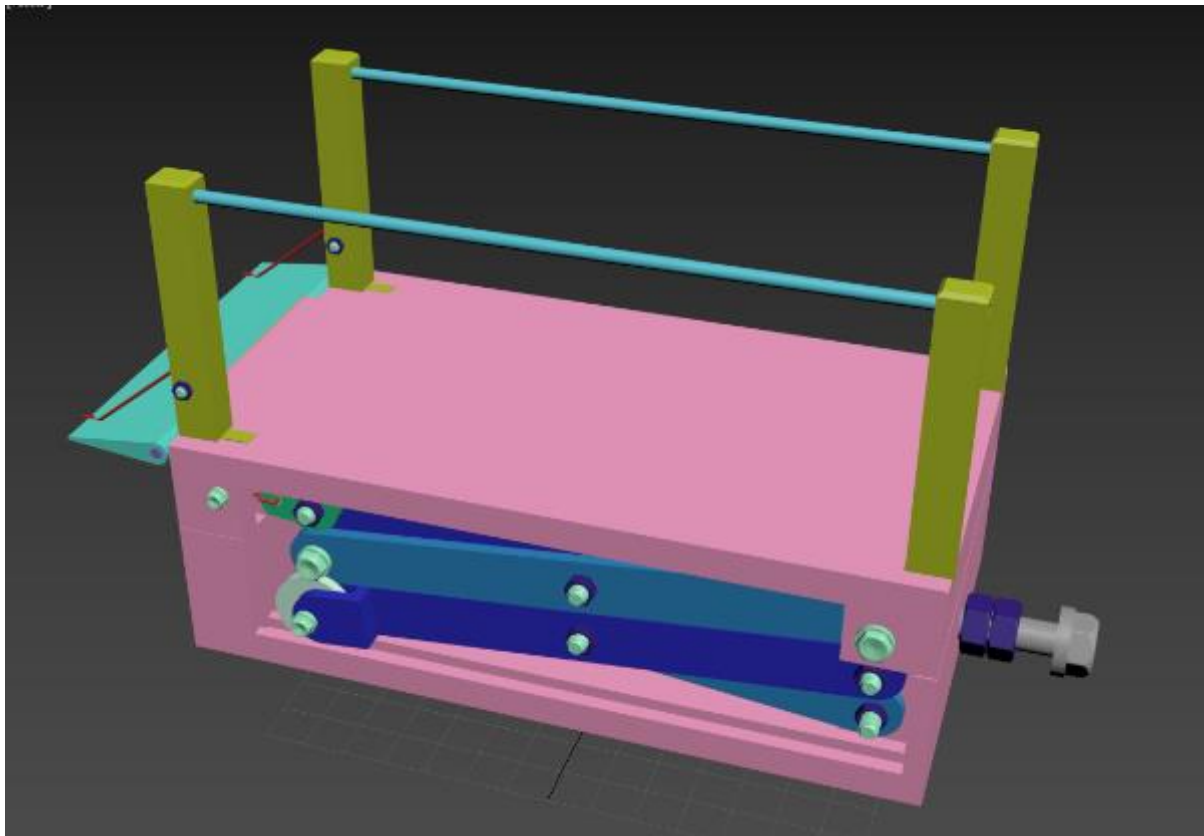
Поезда либо просто стоят долго, преграждая пешеходам путь, либо очень медленно двигаются по городу (возят уголь на ТЭЦ).



Требуется система оповещения о поезде для инвалидов, чтобы они заранее смоделировали свой маршрут.

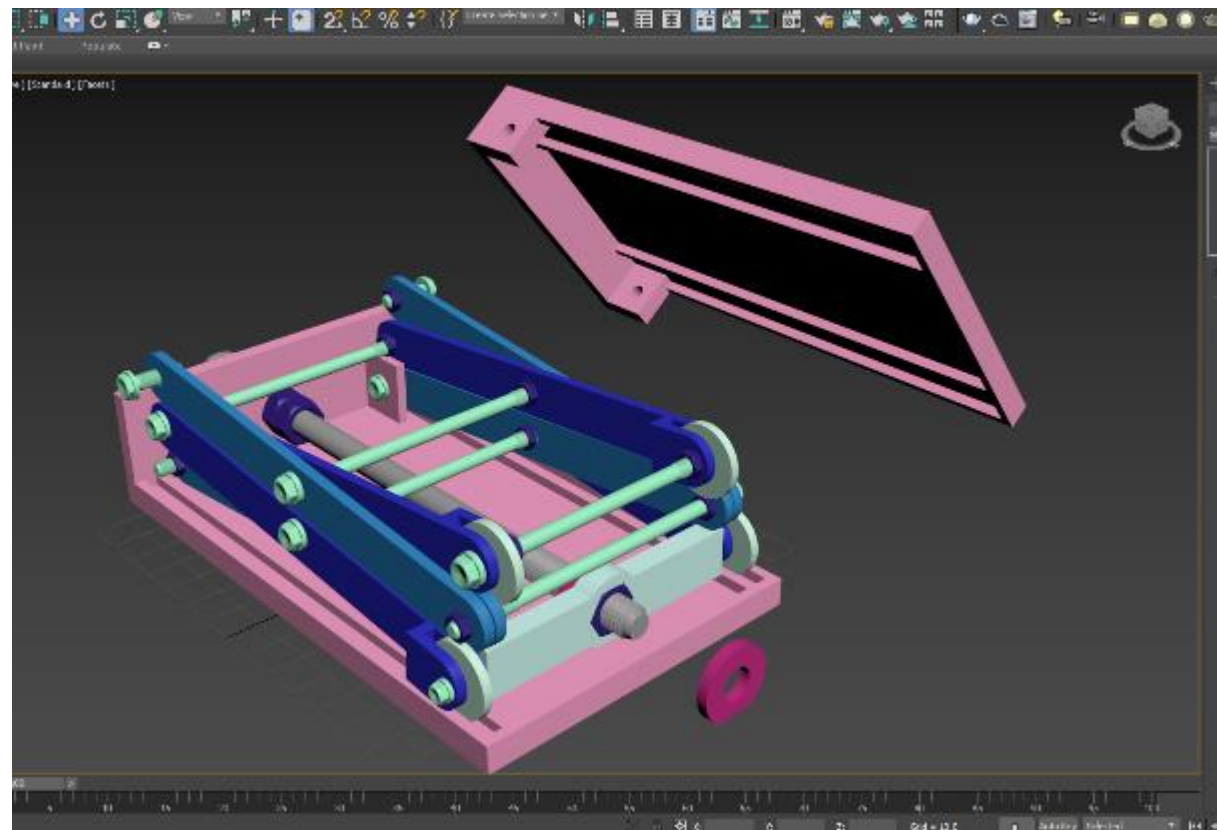
Переезд соединяет дорогу между двумя корпусами городской поликлиники, что очень важно для инвалидов.

Моделирование в 3ds max ножничного подъемника, который мы предлагаем поставить на железнодорожный переезд

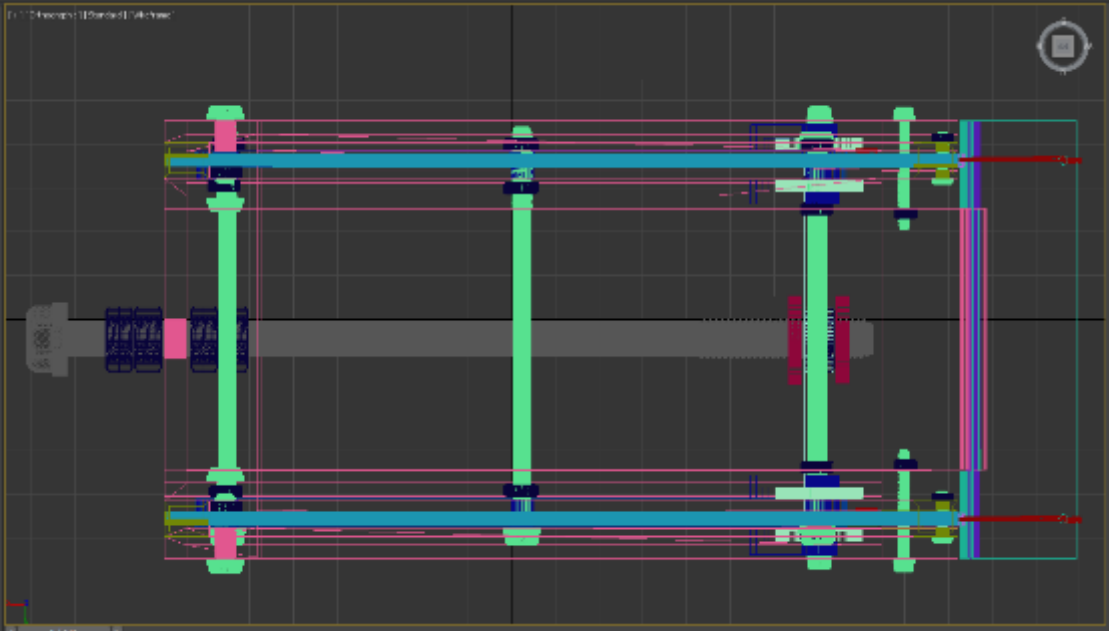


Остановка роликов осуществляется по верхнему и нижнему концевикам.

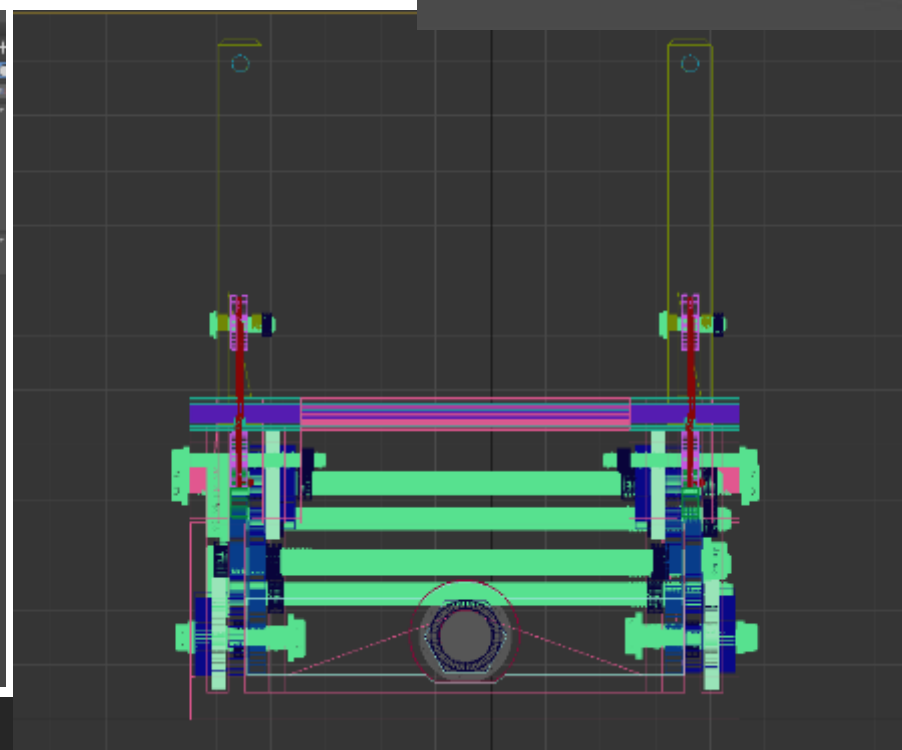
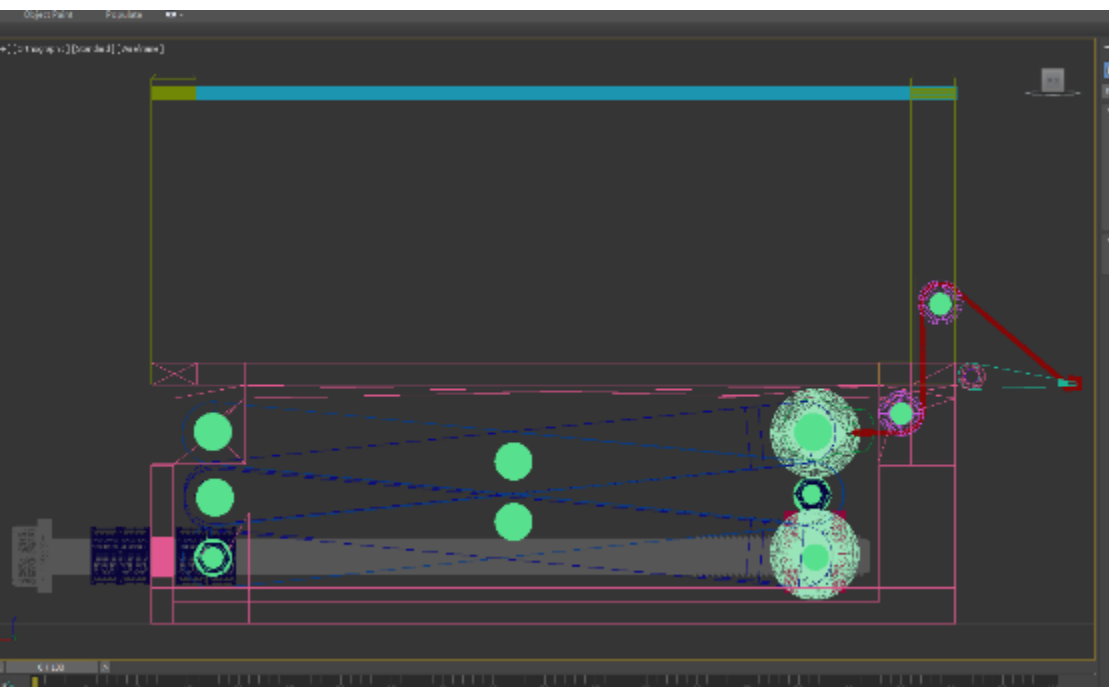
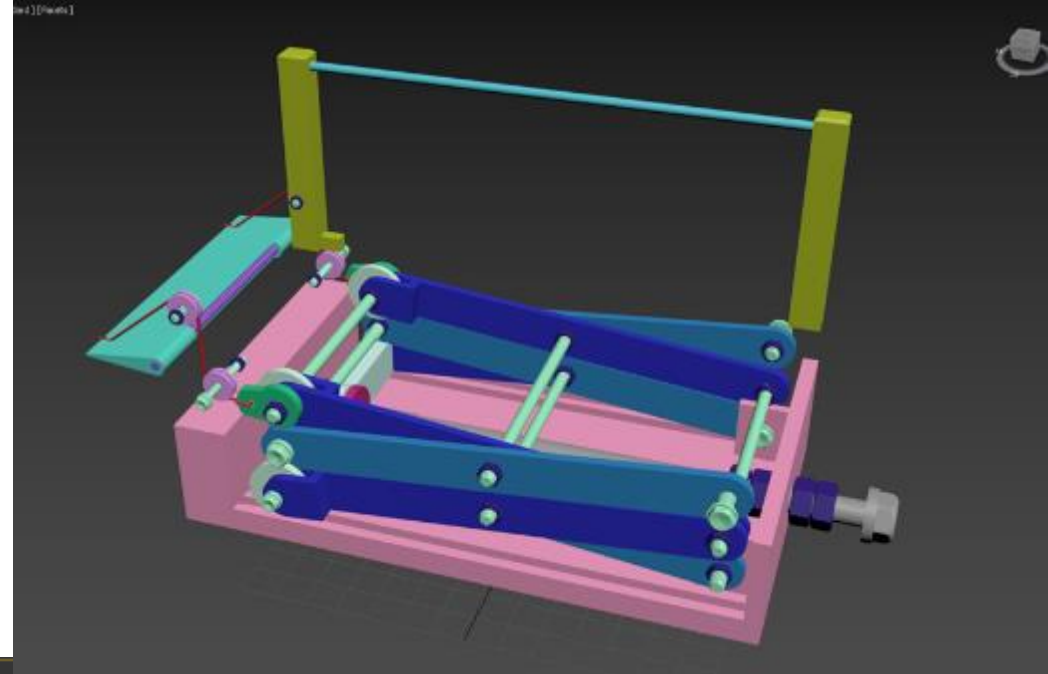
Подъем ножниц осуществляется при помощи вкручивания двигателем основного нижнего винта (на рисунке показан серым цветом)



Включение и выключение подъемника для инвалидов-колясочников осуществляется при помощи мобильного телефона.



Подъем
защитного
бортика
осуществляет
ся системой
блоков и
канатов



Канаты
изображены на
рисунках
красным цветом

Визуализация анимации работы подъемника показана на видео <https://youtu.be/Ej2dclE7Zmw>

Визуализация выполнена в 3ds max по технологии V-Ray



Прототип подъемника

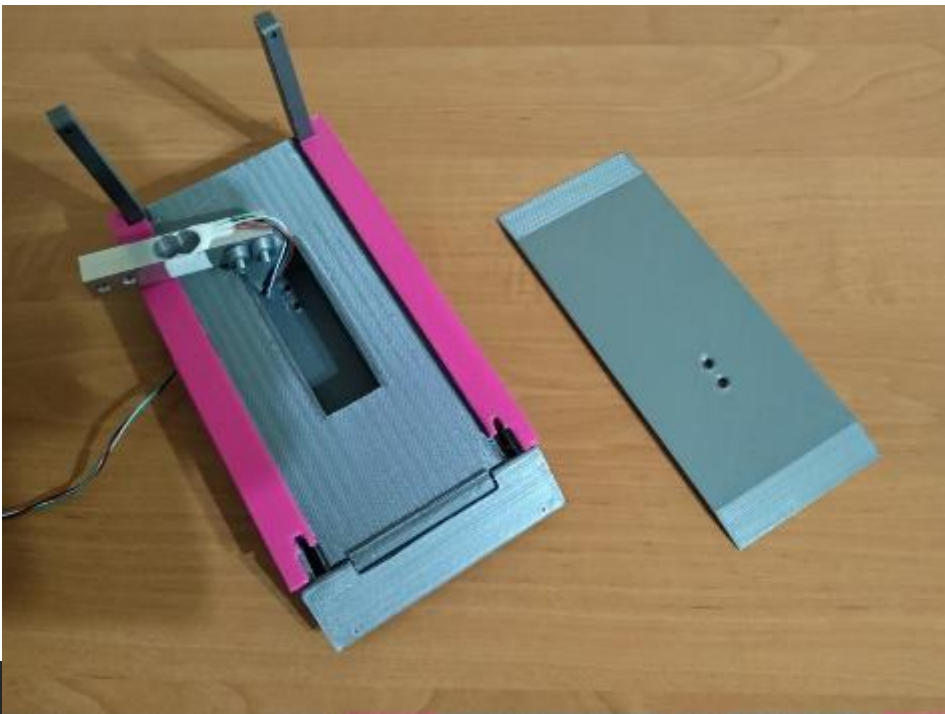


Методом 3d-печати был изготовлен прототип сконструированного нами подъемника. Для печати использовался принтер PrintBox3d Dual Pro и PLA-пластик. Толщина слоя 0,2 мм.

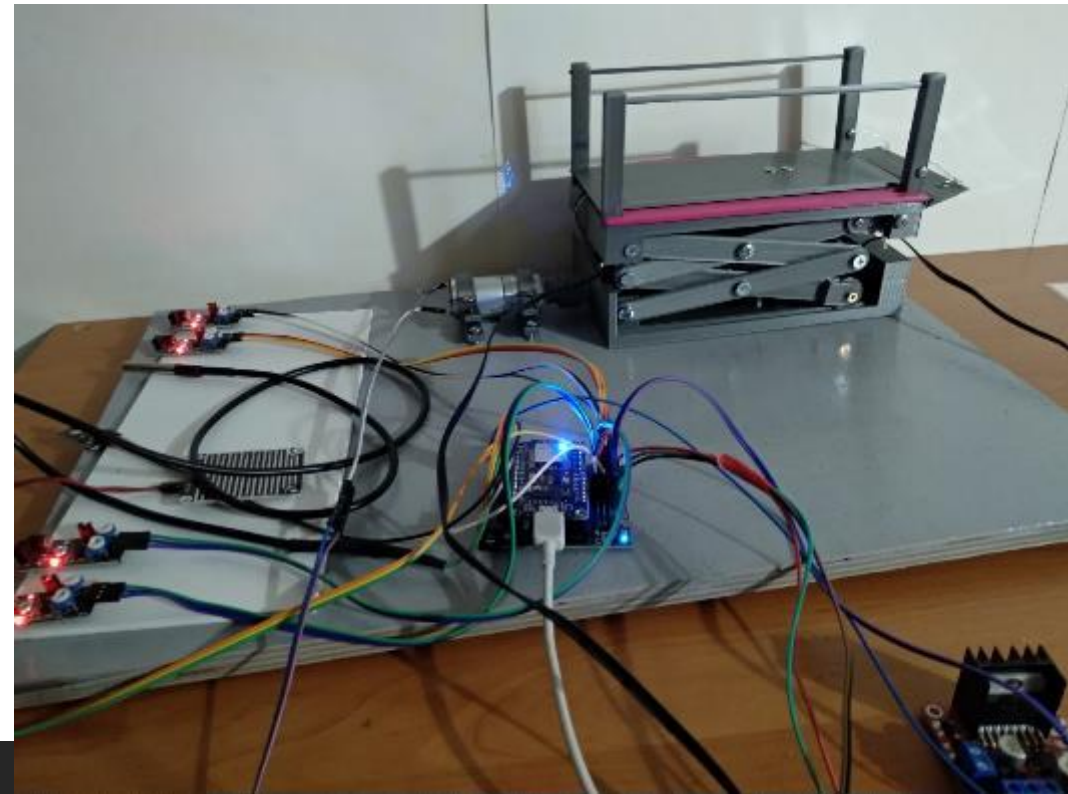
Работа подъемника показана на видео:

<https://youtu.be/P7BQQ5Z22to> - управление мобильным телефоном

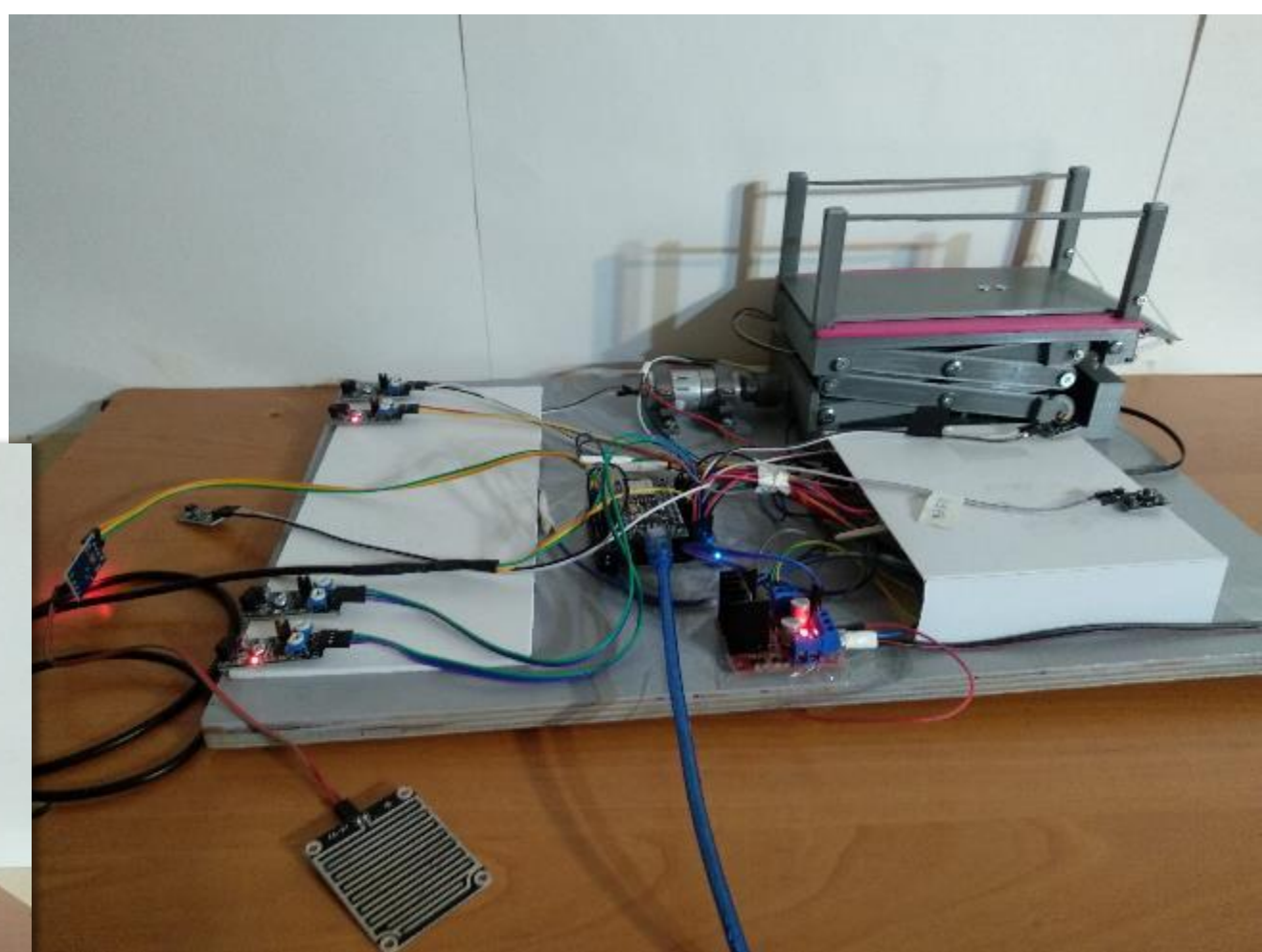
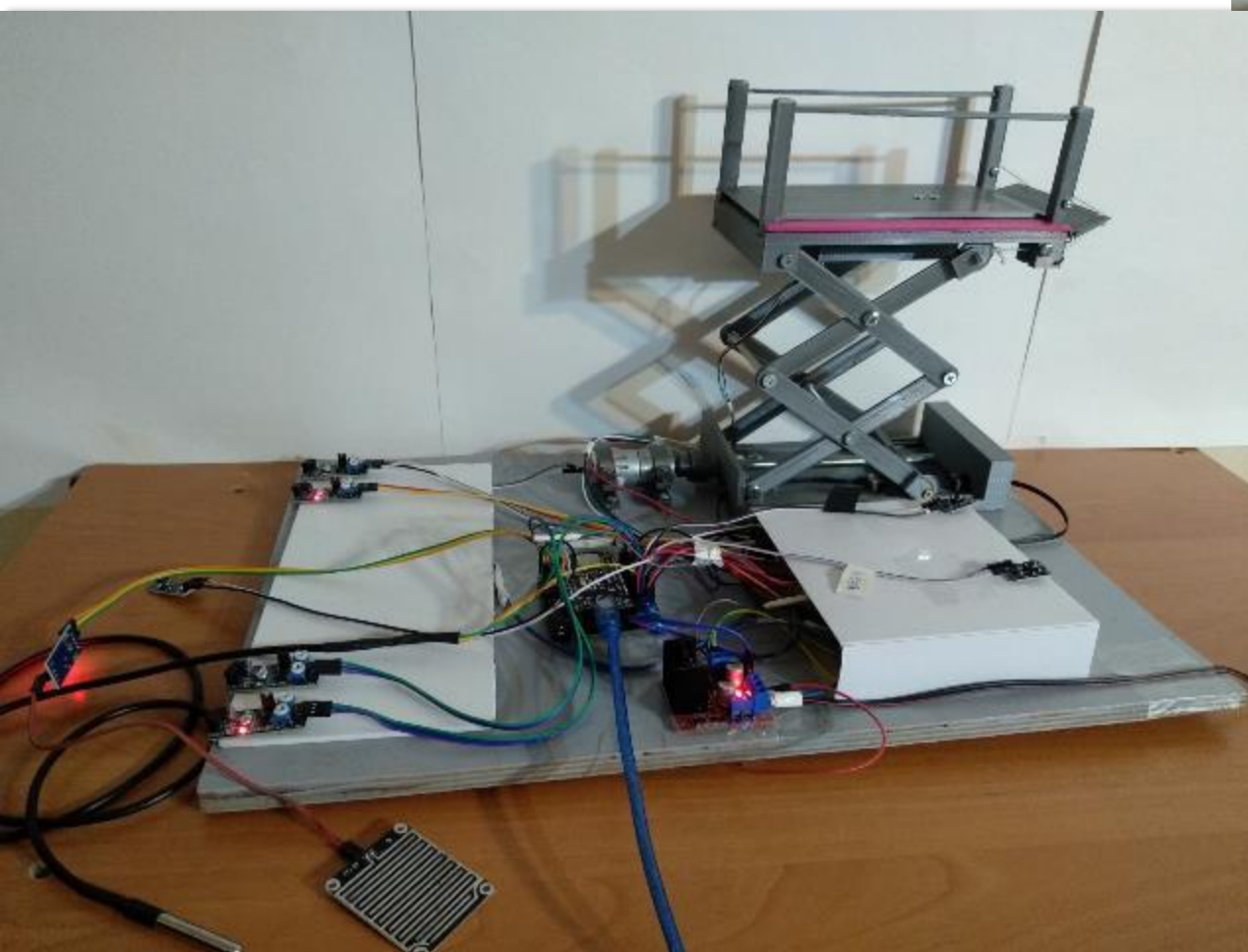
<https://youtu.be/W8WODKkSF48> - управление кнопками



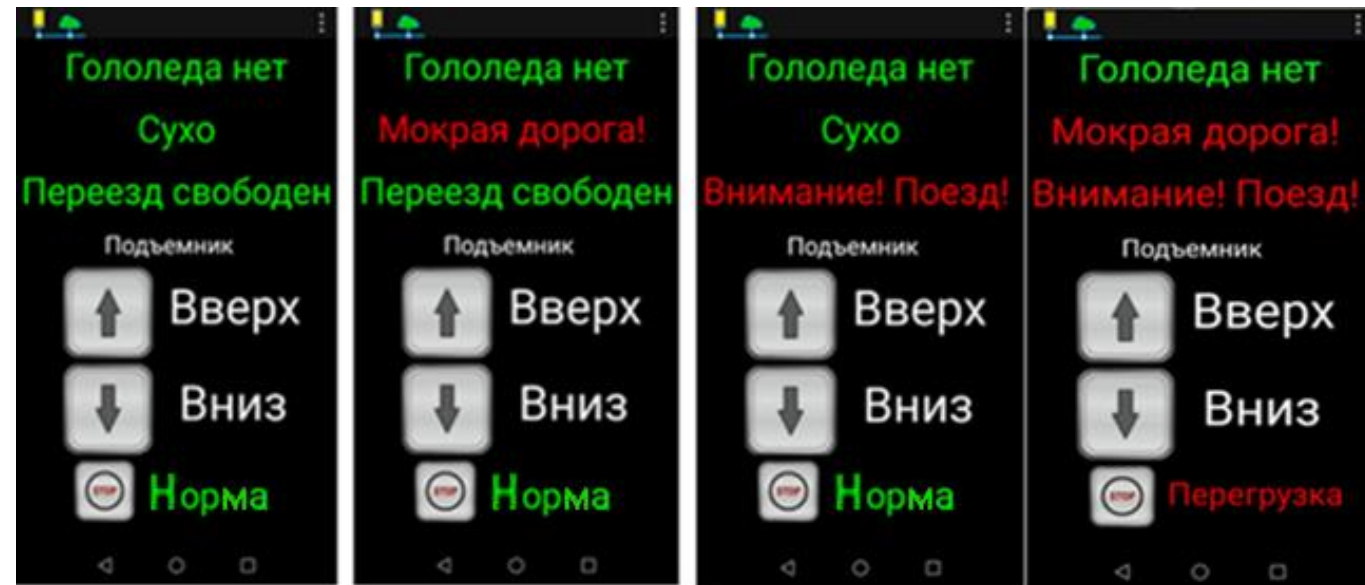
Тензодатчик



Установка с подъёмником и датчиками



Разработка мобильного приложения, позволяющего оценить дорожную ситуацию для инвалидов-колясочников



Контроллер NodeMCU общается с MQTT-брокером, передавая данные и ожидая команды.

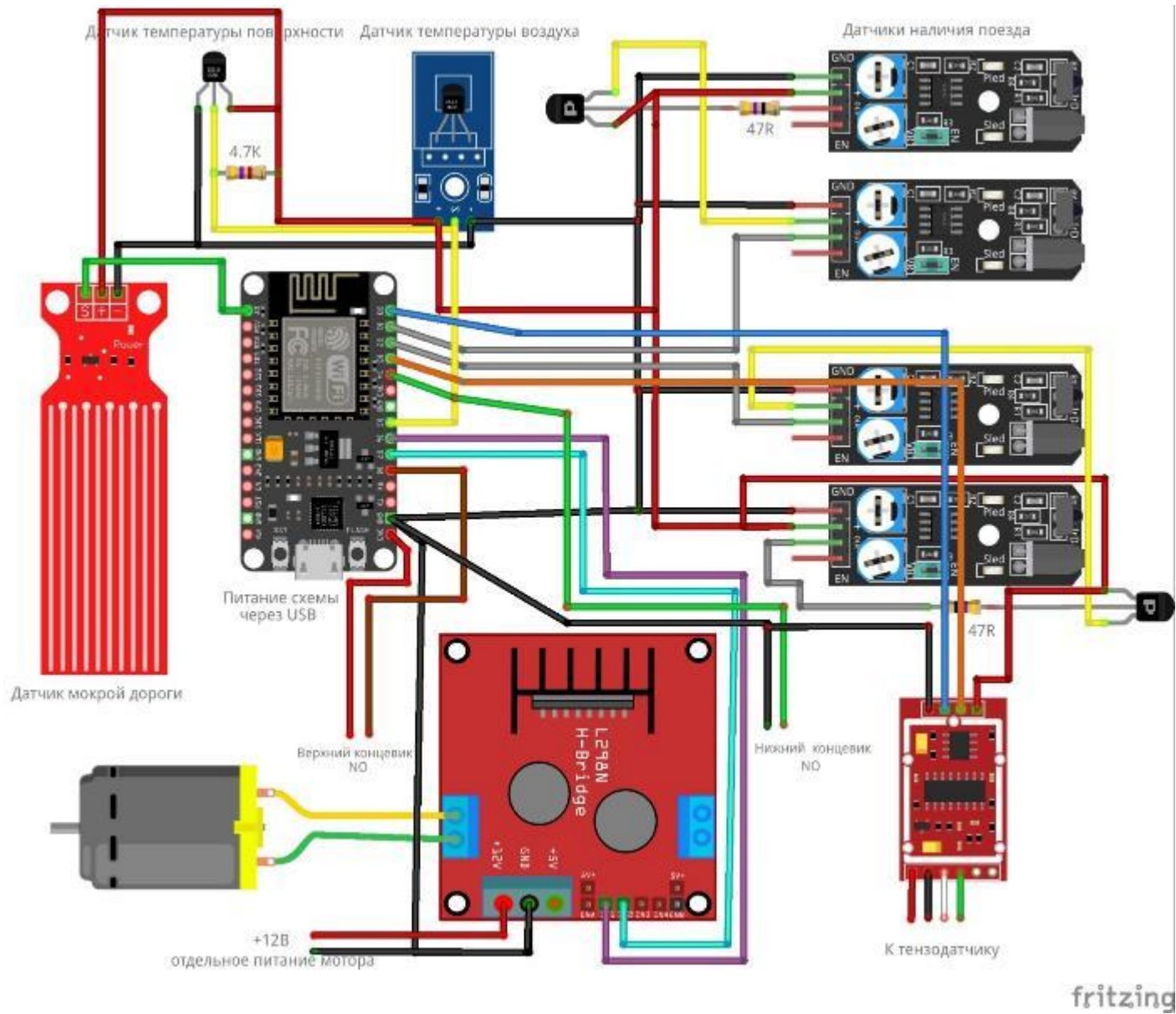
Со стороны пользователя общение с MQTT-брокером происходит через приложение Virtuino MQTT.

Верхнее поле "Гололед" отображает состояние дорожного полотна на основании данных, полученных с 2-х датчиков температуры. Первый датчик встроен в дорожное полотно, второй - измеряет температуру воздуха над полотном.

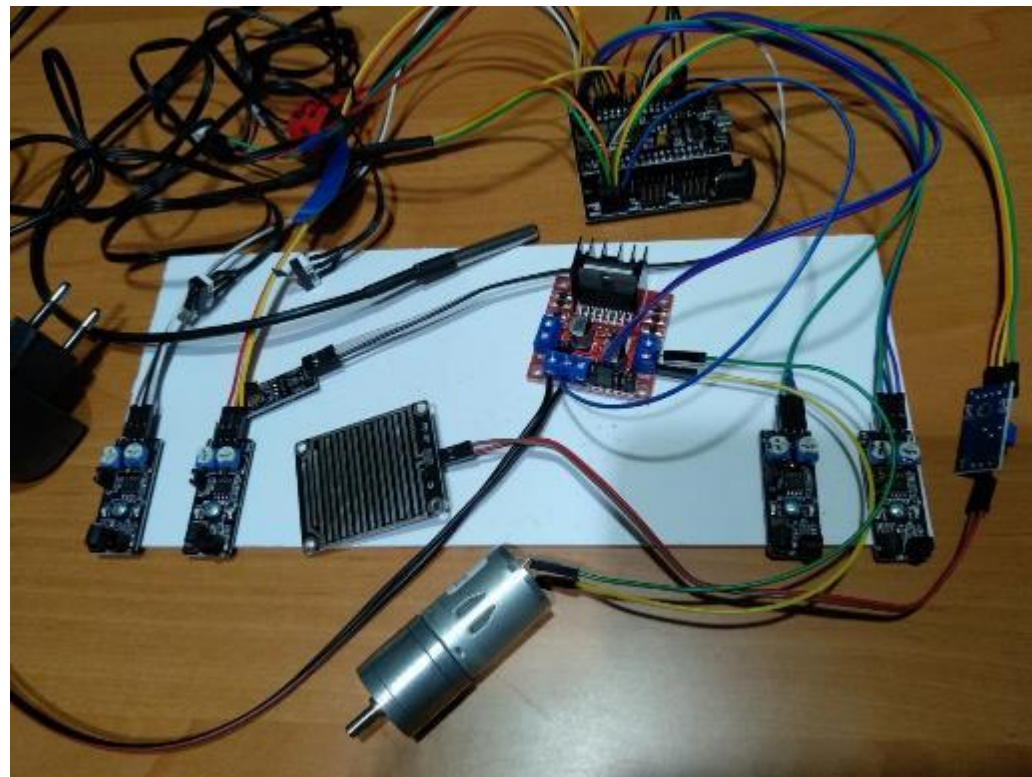
Второе поле отображает влажность дорожного полотна. Если дорога мокрая - предупреждение.

Третье поле информирует о приближении или нахождении поезда на переезде. До и после переезда установлены 2 пары ИК-датчиков препятствия. Предупреждение отправляется, если замкнута любая пара датчиков. Использование 2-х датчиков предотвращает ложные срабатывания.

Платформа подъемника установлена на тензодатчике и подключается к контроллеру через 24-битный АЦП. При превышении допустимого веса на платформе выдается предупреждение "Перегрузка" и управление подъемником блокируется.



Принципиальная схема подключения датчиков к контроллеру





Работа датчика гололёда
<https://youtu.be/GTTUkAb9CHM>



Работа датчика мокрой дороги
<https://youtu.be/IOpW6 JsCAw>



Работа датчиков поезда на переезде
<https://youtu.be/75uvtarta70>



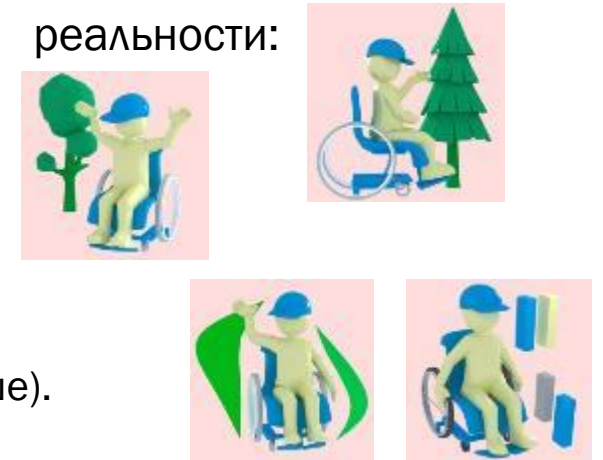
Работа датчика перегруза
<https://youtu.be/FuiRN7Yg13Q>

Моделирование персонажа виртуального помощника (появляющегося при наведении на метку) в 3ds max для последующего использования в дополненной реальности

Анимация движения «Попутчика»:

<https://youtu.be/9-rltMeQVH0>

Метки для дополненной реальности:

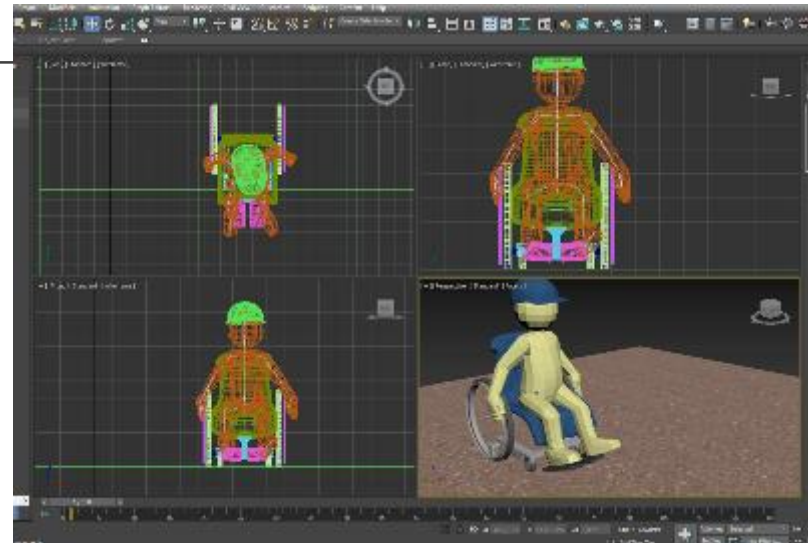


Целевая платформа: Android (Android 7 и выше).

Платформа разработки : Unity.

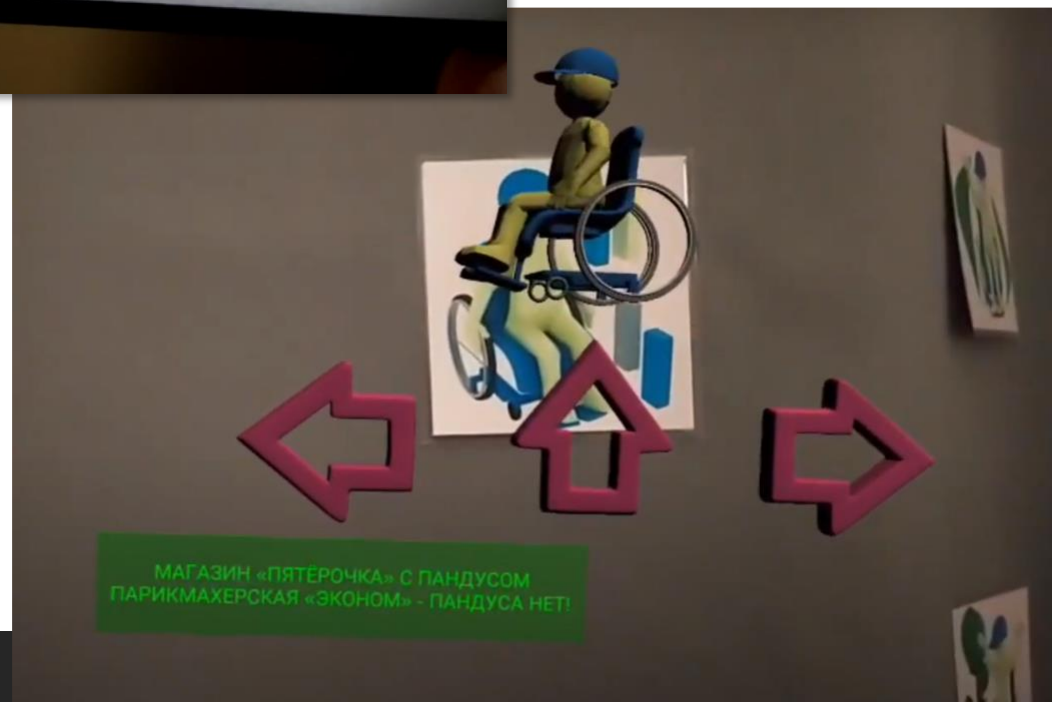
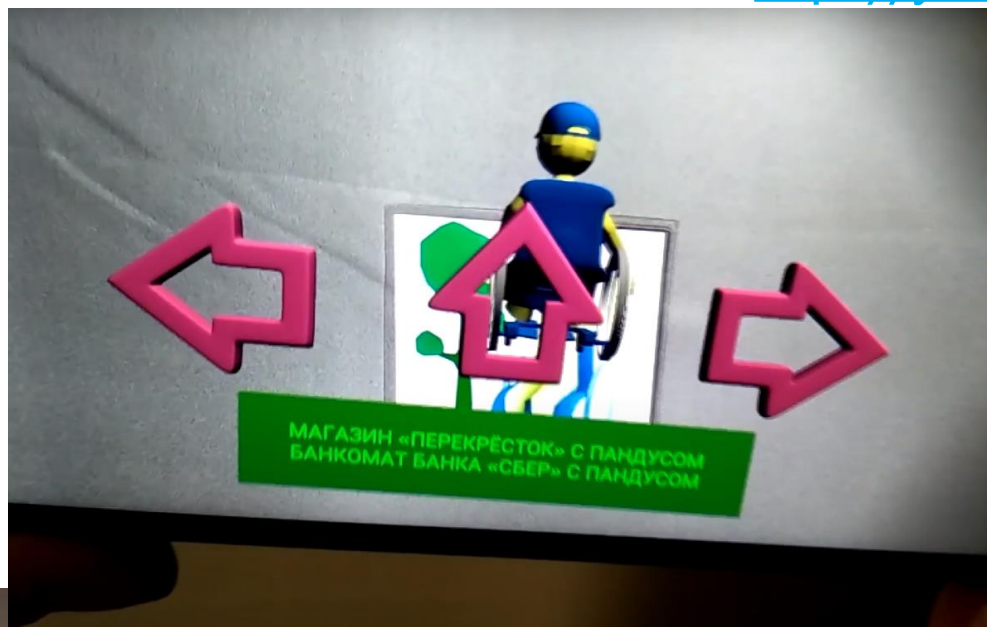
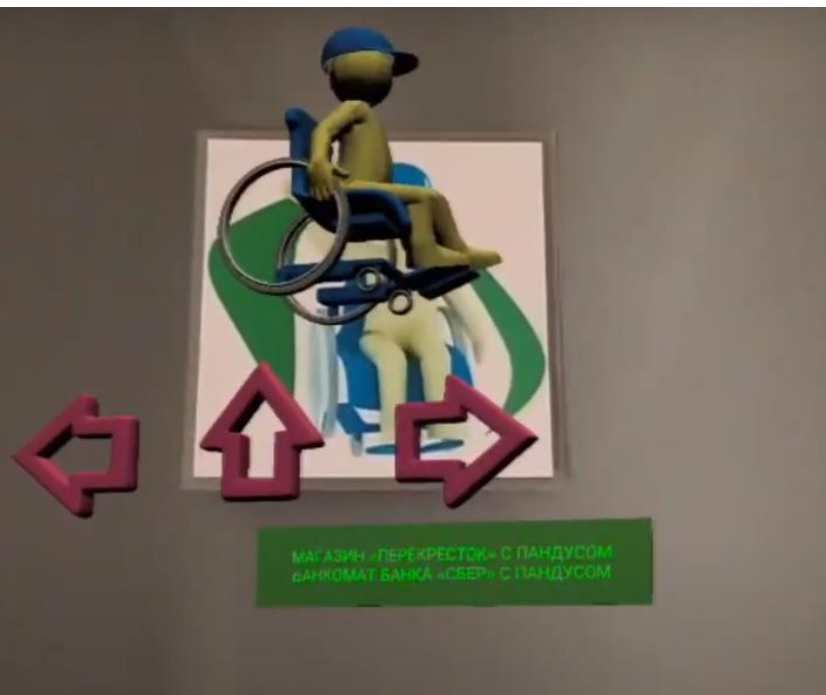
Перед пользователем появляются 3 стрелки, указывающие направления (вперёд, влево, вправо). При наведении на соответствующую стрелку всплывают подсказки, объясняющие пользователю какие общественные места расположены в выбранном направлении, и есть ли там пандусы.

Плюсы приложения: быстрая ориентация – не приходится включать карту, службы GPS и мобильного интернета для нахождения своей ориентации в городе.



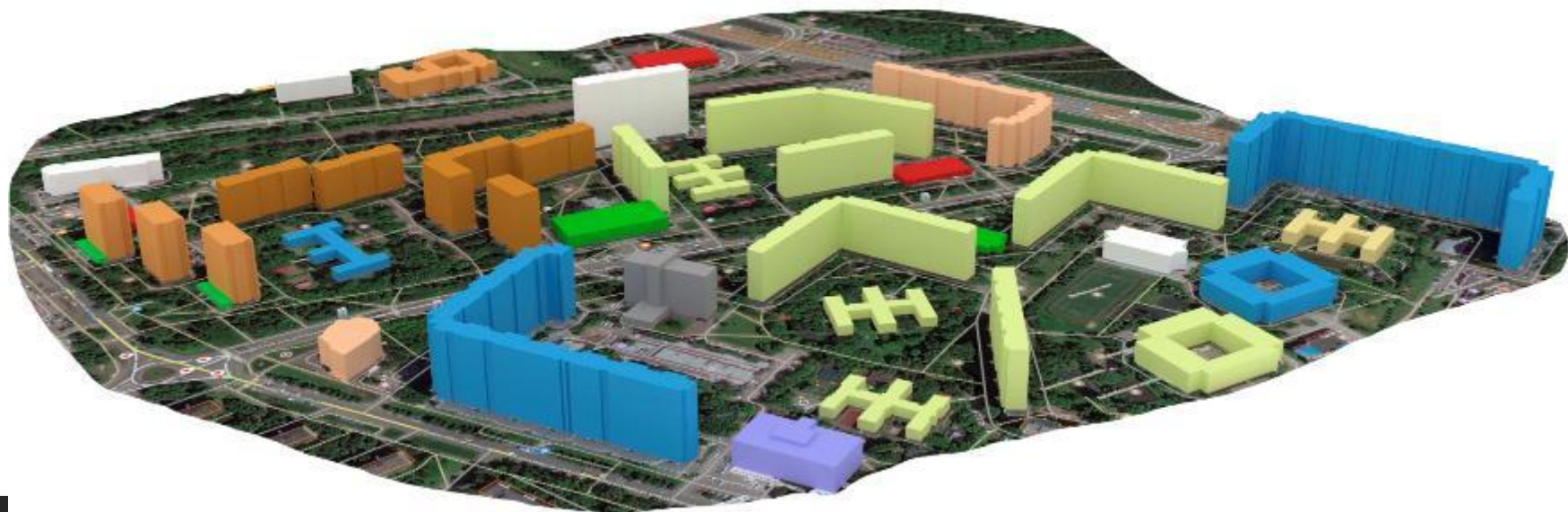
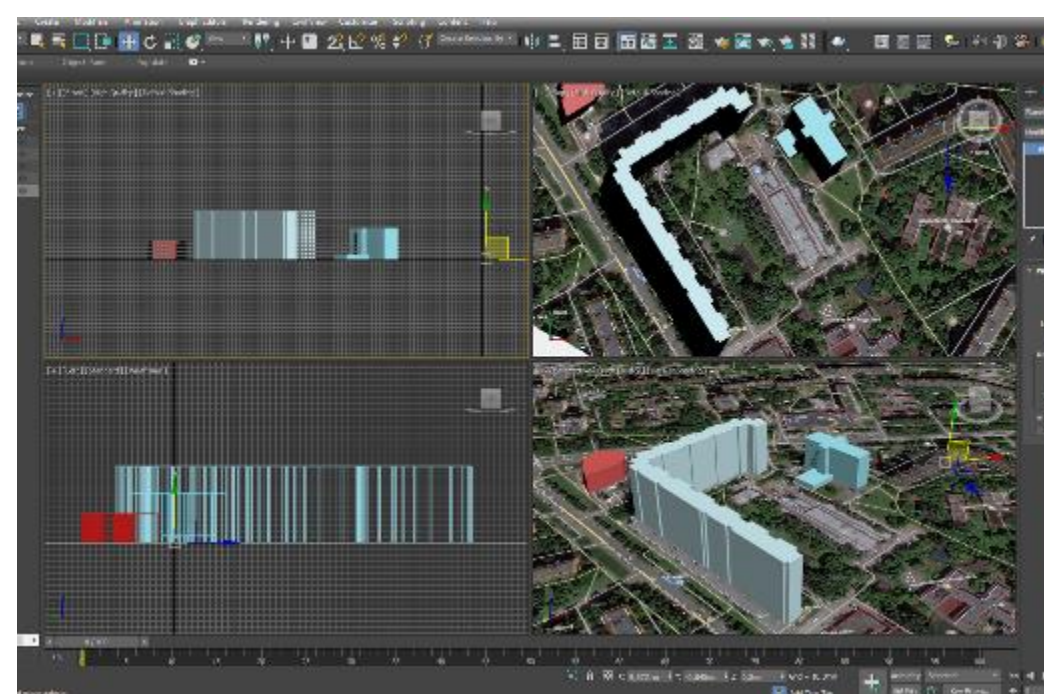
Тестирование приложения дополненной реальности показано на видео <https://youtu.be/ukTQHPhwowk>

https://youtu.be/Lt6nU_d9PAk

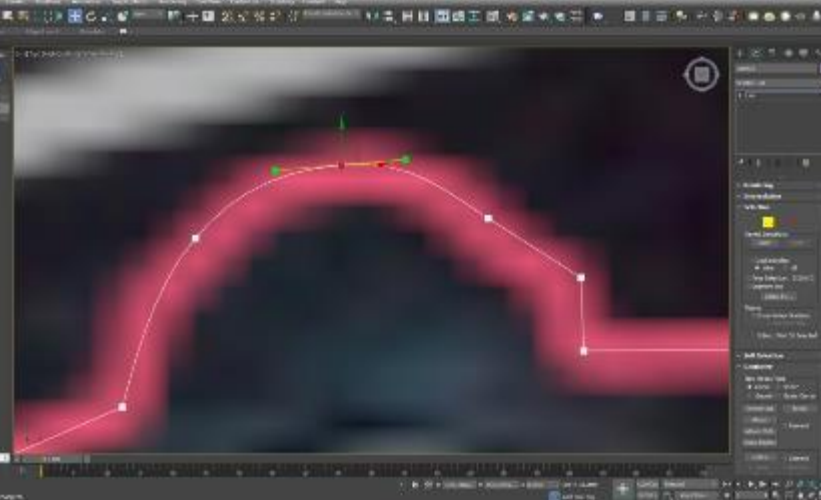


Моделирование макета локации в 3ds max для последующей 3d-печати

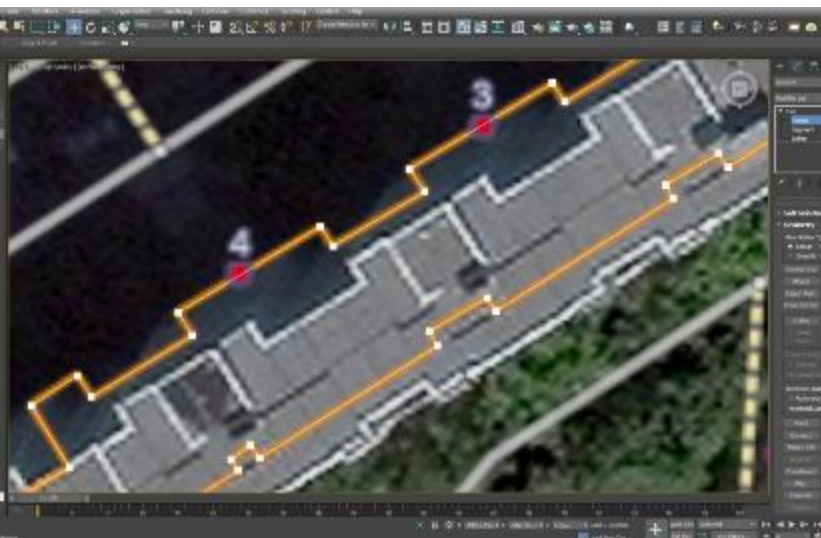
Выбранная локация – улица Лебедянская района Бирюлево Восточное. Выбор локации обусловлен наличием на этой улице поликлиники и травмпункта.



Физический макет локации



Моделирование по фотографии



Контурь оснований домов были обведены сплайнами.





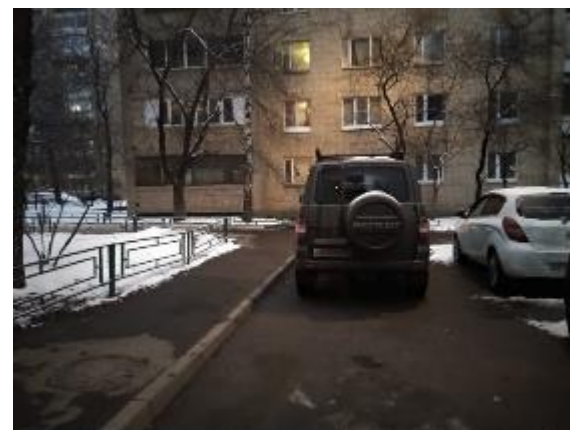
Метки дополненной реальности

Подъемники

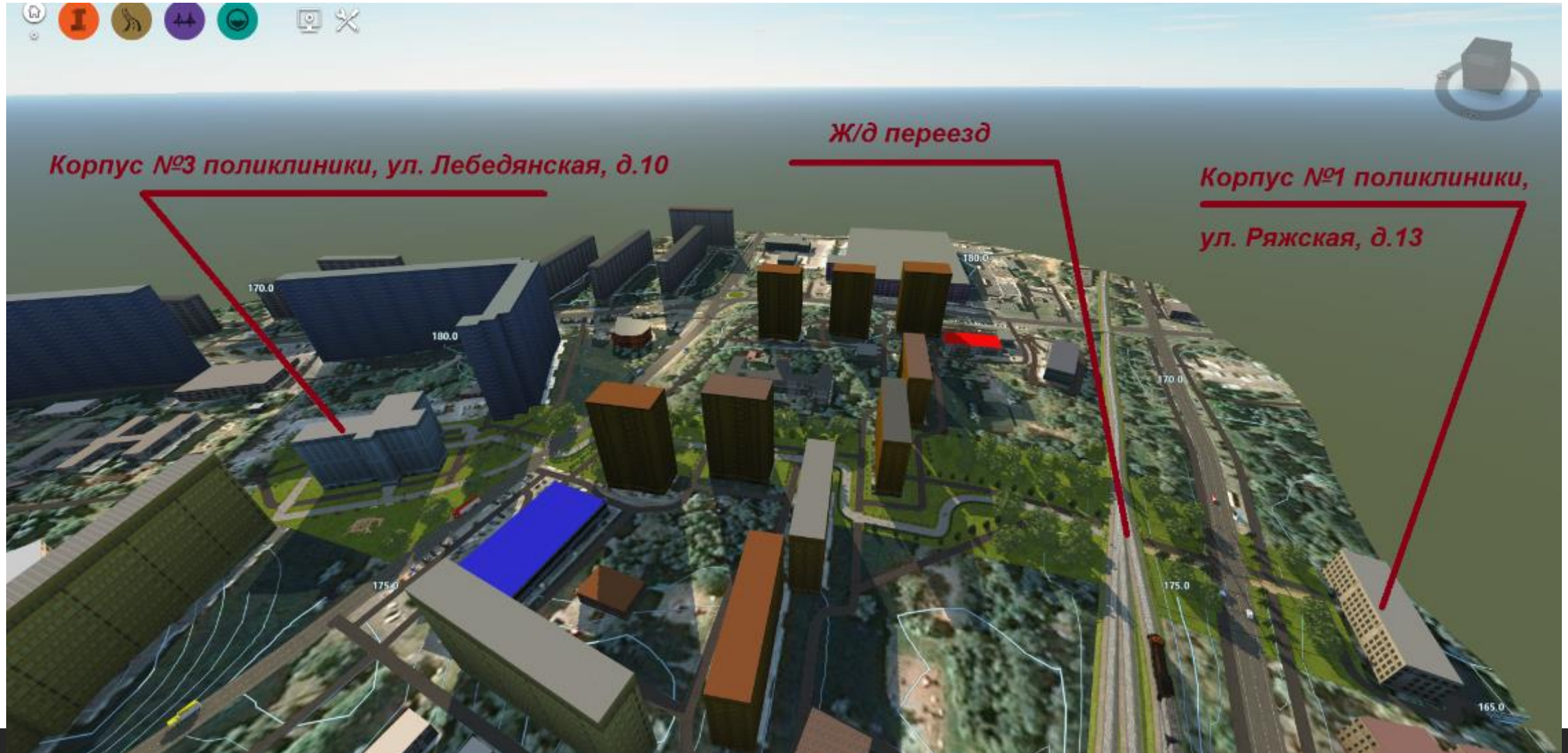
Создание интерактивной модели в программе InfraWorks для демонстрации предлагаемых улучшений локации



С одной и другой сторон относительно улицы Лебедянской располагаются два корпуса городской поликлиники №52, а также травмпункт. Но проблема в том, что доступной для инвалидов-колясочников дороги между двумя корпусами поликлиники нет! Более того, путь между поликлиниками проходит через железнодорожный переезд, располагающийся на холме! На фотографиях показан путь между поликлиниками: он проходит по дворам, заставленным автомобилями. На пути постоянно встречаются бордюры и тропинки вместо комфортных дорожек.



Наше предложение – соединить два корпуса поликлиники комфортабельной трассой для инвалидов колясочников, которая не будет петлять по дворам, а будет проходить через зону отдыха. На переезде трасса будет оснащена подъемником, управляемым при помощи мобильного телефона. Пример такой трассы мы смоделировали в программе InfraWorks.

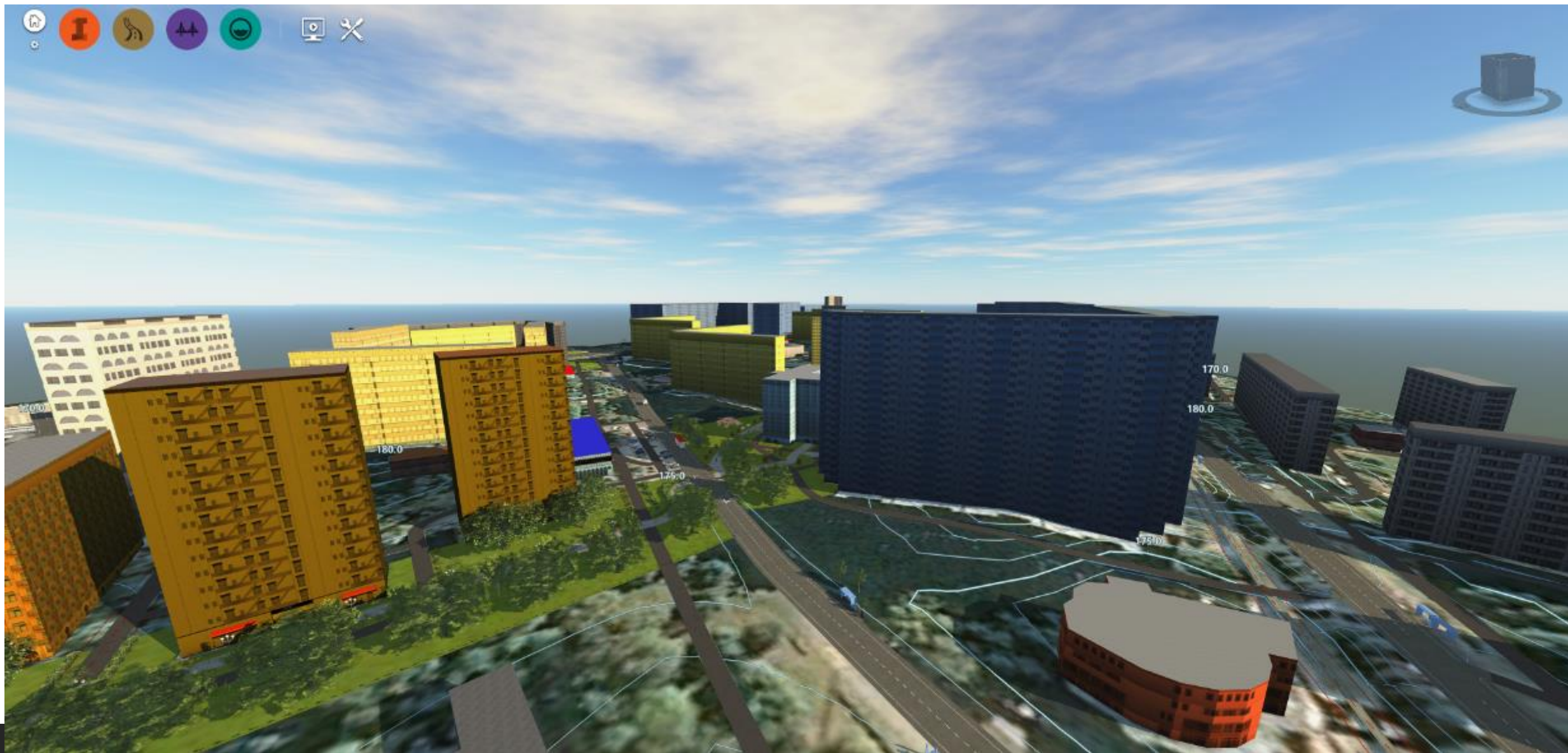


Пройдемся по новой дороге, которую мы предлагаем создать.

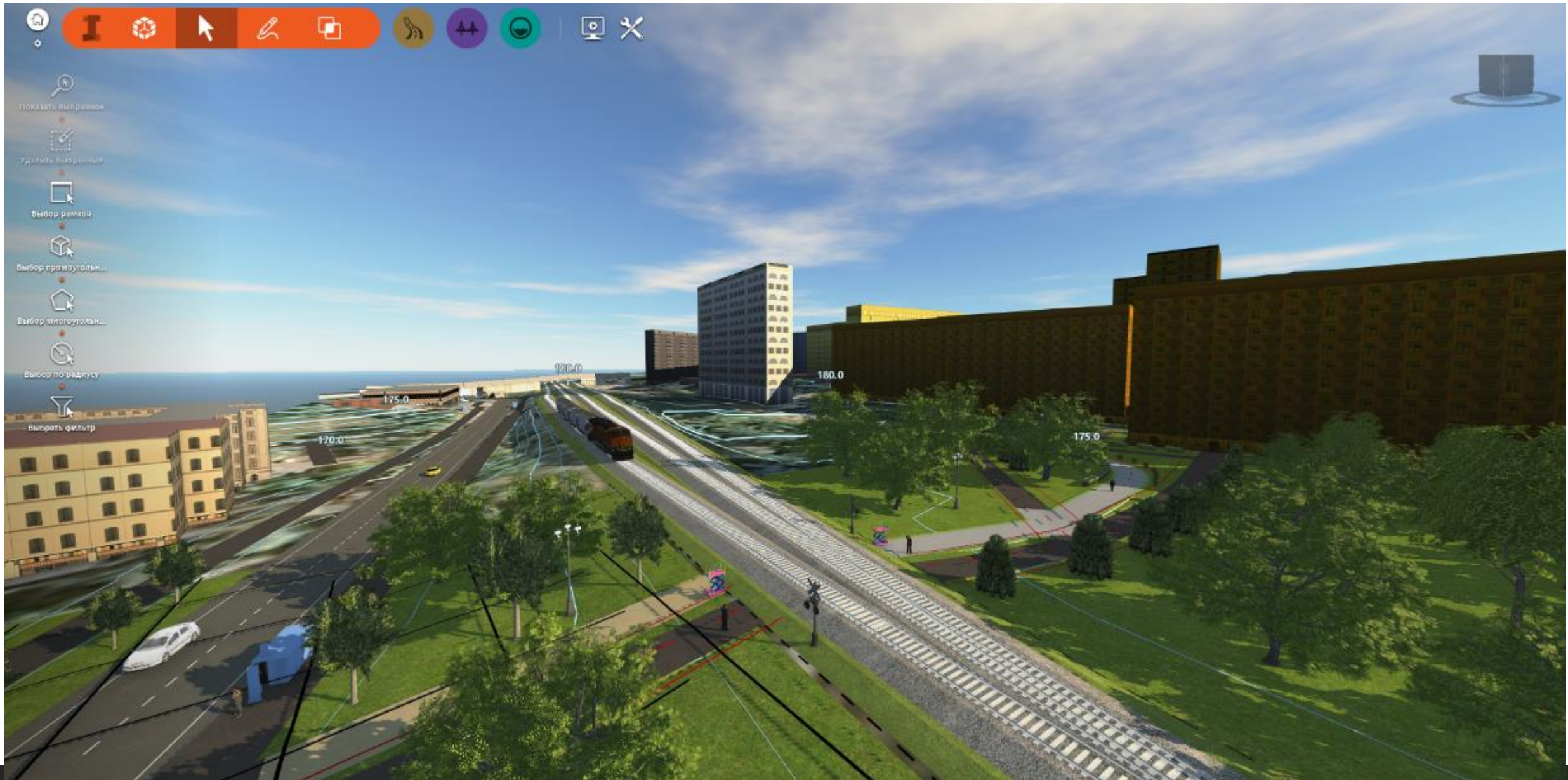


По пути нам встретятся фонари, лавочки, цветы и декоративные кустарники. Сама дорога широкая, поверхность выровнена.

Текстуры домов соответствуют российским и советским постройкам и специально были загружены в проект для придания большей реалистичности проекту.

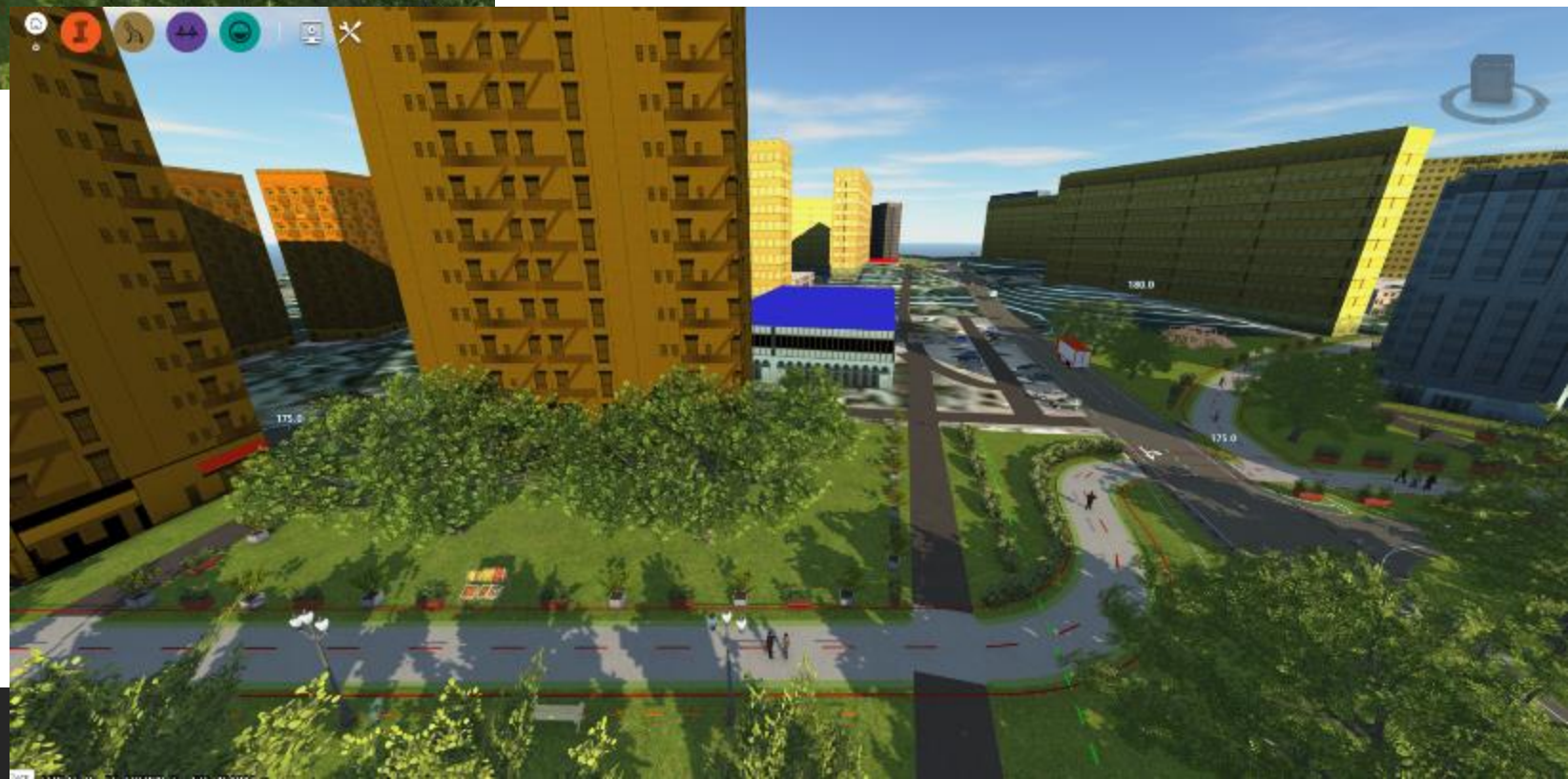
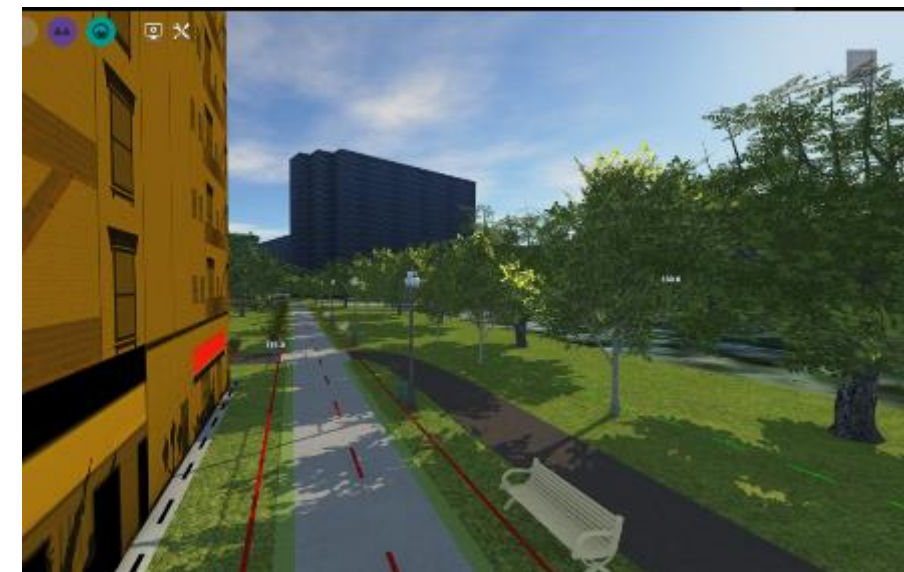


Переезд и подходящий к нему поезд





Начало новой дороги у
поликлиники – это улица
Лебедянская, дом 10



В выбранной локации нами были изображены дороги и остановки автобусов. Данные о них, а также о наличии зарядок для мобильных телефонов, взяты с сайтов: <https://data.mos.ru>, <http://mosecom.ru>



Остановка, оснащенная зарядкой для телефонов.
На этих остановках также будут размещены метки дополненной реальности.



Остановка, не оснащенная зарядкой для телефонов.

24 марта 2021 г.

ОТЗЫВ

на проект "Система поддержки передвижения маломобильных людей "Полутчик"

Авторы проекта "Система поддержки передвижения маломобильных людей "Полутчик", Дарья Ким, Лев Хафизов и Артём Сайгушев, работали над решением проблемы передвижения инвалидов-колясочников по городу. Изучив ситуацию на примере одного из районов Москвы и проанализировав основные сложности, команда предложила систему, включающую датчики состояния покрытия, оповещение о приближении поезда к железнодорожному переезду, приложение дополненной реальности, при помощи которого инвалиды могут получить справочную информацию о близлежащей местности и наличии пандусов рядом в общественных местах. А также участники разработали конструкцию подъёмника для инвалидов-колясочников для преодоления железнодорожных переездов в насыпи.

Отличительной чертой представленного ребятами проекта стала детально проработанная цифровая модель выбранной для исследования локации в программе Autodesk InfraWorks. Созданная участниками модель городского района содержит улицы, пешеходные дорожки, зоны зелёных насаждений, а также железнодорожную ветку, которая разделяет район на две части. Благодаря виртуальной модели команда смогла не только проанализировать текущие условия по рельефу местности и маршрутам передвижения жителей, но и наглядно представить концепцию своего решения. Визуальная трёхмерная модель с указанием мест размещения разработанных командой умных подъёмников позволяет быстро понять замысел авторов проекта и правильно оценить их предложения по улучшению и благоустройству городской среды.

Хочу отметить системный подход команды к решению проблемы передвижения инвалидов-колясочников по городу и внимание к актуальным проблемам. Участники проявили мастерство в работе с профессиональными программными продуктами, в том числе Autodesk, показали отличный уровень технического исполнения цифровых и реальных макетов.

С уважением,
Алла Землянская
Технический эксперт по направлению
«Инфраструктура»



ООО «Аутодеск (Си-Ай-Эс)»

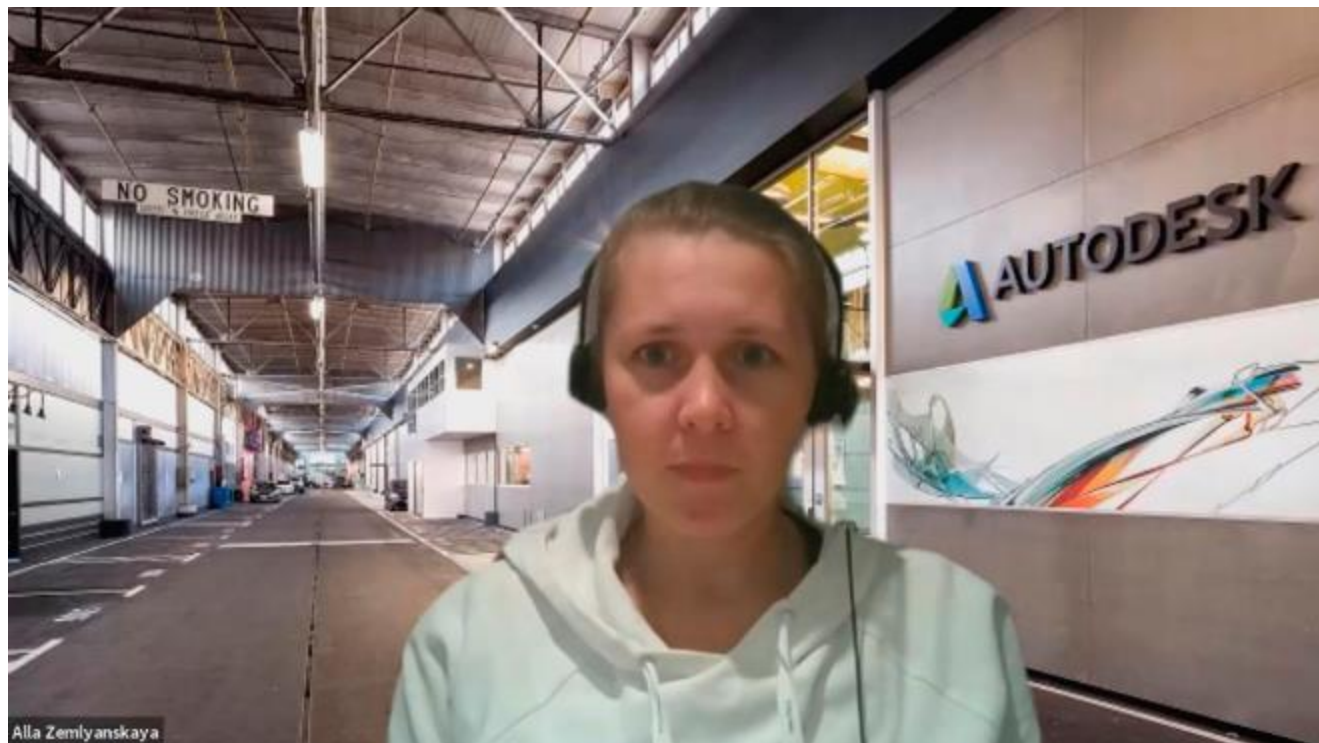
123210, Москва, ул. Ивана Франко, 8
БЦ «Спутник Таун»
17 этаж, офис Autodesk
ТФЛ: +7 (495) 345 35 34 | ФАКС: +7 (495) 345 35 34 | www.autodesk.ru | cs@autodesk.com

ОГРН №50775914509

ИНН 770642460

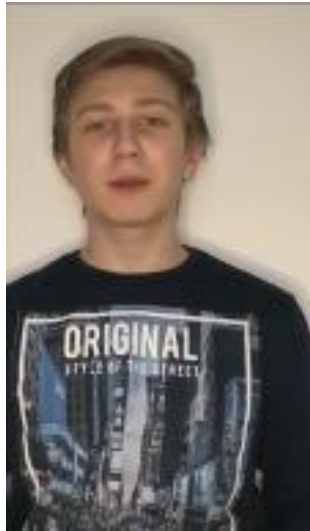
КПП 7706040

Положительный отзыв на проект дала технический эксперт по направлению «Инфраструктура» ООО «Аутодеск (Си-Ай-Эс)» Алла Землянская



Alla Zemlyanskaya

Спасибо за внимание!



Сайгушев Артём
(программирование,
разработка приложений)

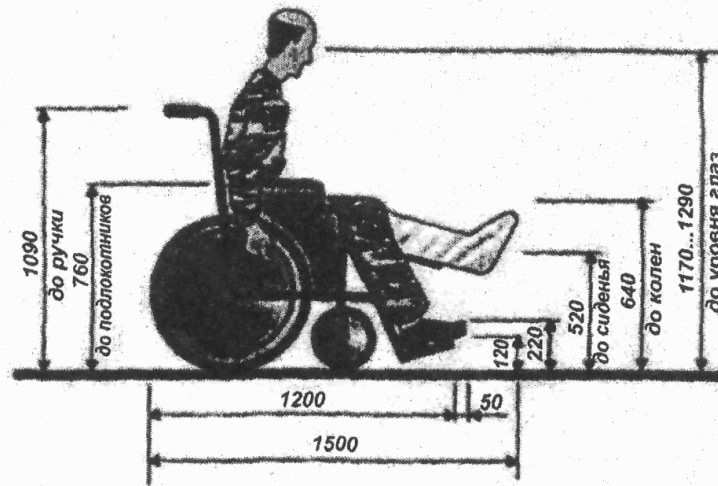
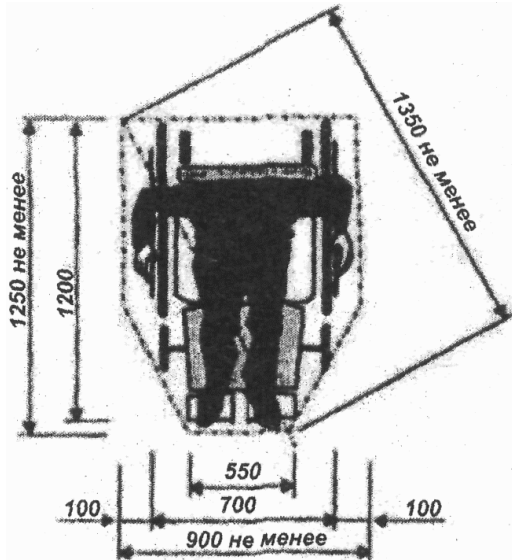


Ким Дарья
(3D-моделирование и
3D-печать)



Лев Хафизов
(программирование,
разработка электронных схем)

Приложение



Свод правил доступности зданий и сооружений для маломобильных групп населения актуализированная редакция СНиП 35-01-2001

<https://textarchive.ru/c-2861477-p6.html>

