

Прогноз нагрузки на дороги и метро



Команда ВЕЧЕ



Никита Порубаймех

Frontend



**Александр
Третьяк**

Backend



**Ренат
Касимов**

Аналитик



Техническое решение

OSM overpass api

актуальная и открытая информация о дорожной сети и метро/мцд

Open Source Routing Machine

расчет маршрутов в реальном времени, высокая скорость обработки



JS+osm map

Карта с открытым исходным кодом

Docker

Скорость развертывания и масштабирование

Python+Postgres

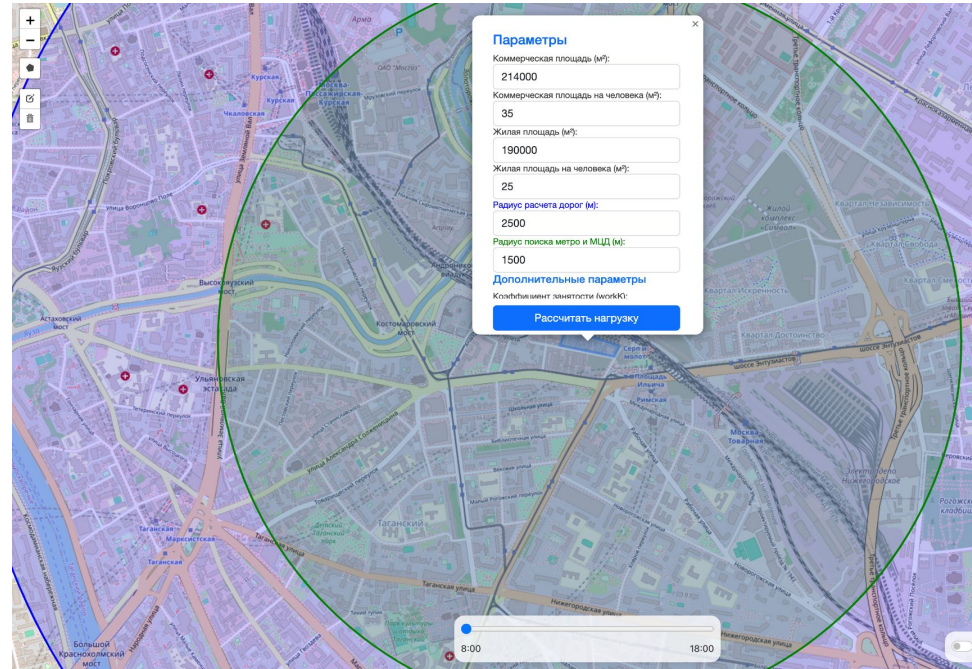
Хранение и обработка данных о трафике и пропускной способности

Добавление на карту объекта застройки

При добавлении объекта можно **настроить все параметры** из ТЗ, для каждого объекта указать собственные коэффициенты modal split, пиковой нагрузки и т.д. Которые будут использованы при **расчете спроса**.

Можно добавить **несколько объектов** строительства - посмотреть **кумулятивный эффект** при строительстве в целом районе.

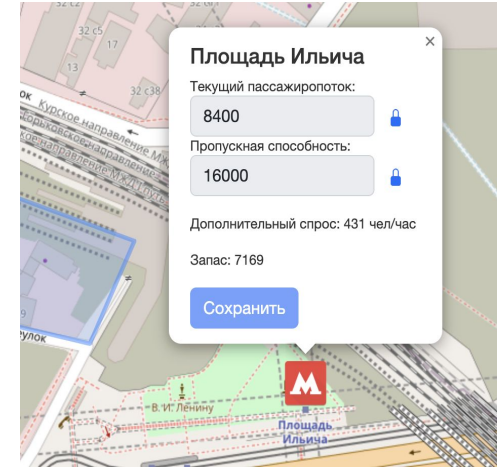
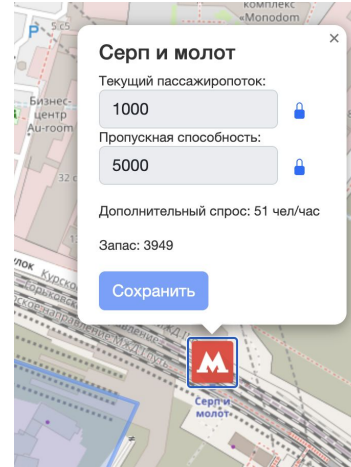
Реализована возможность вместо одной большой площади под застройку указывать несколько различных зданий, что увеличит **точность расчета**.



Алгоритм расчета дополнительного спроса для метро/мцд

При создании объекта настраивается радиус (**зеленым цветом**), в котором ищем станции. Это радиус пешей доступности.

Потенциальный спрос для ОТ, полученный по формуле из ТЗ, **распределяется по станциям в указанном радиусе пропорционально** текущей нагрузке на станцию.



Алгоритм расчета для дорог

01

Разделение расчета для коммерческой площади и жилой

Коммерческая - считаем, что в утренний час пик посетители (сотрудники офисов) едут к объекту, а в вечерний наоборот. Коэффициент настраивается при создании объекта.

Жилая - считаем, что в утренний час пик жильцы едут в основном в центр, а в вечерний наоборот, к объекту. Коэффициент настраивается при создании объекта.

02

Поиск пути с учетом направления движения

Рассчитываем доп. спрос по типу площади и строим с помощью **Open Source Routing Machine** оптимальные маршруты в центр, из центра, в область, из области. В случае наличия альтернативных маршрутов из точки А в точку Б **распределяем трафик равномерно**.

03

Ограничение области

Радиус для расчета распределения спроса на дороги настраивается при создании объекта, реализовали эту возможность, так как **считаем, что распределение трафика можем точнее оценить лишь в окрестности** планируемой застройки.

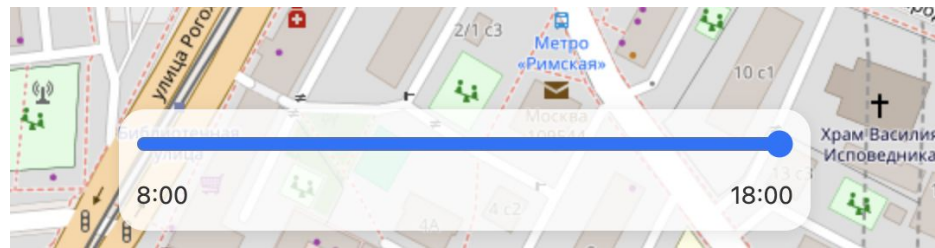
04

Отображение путей и изменения нагрузки

Отображаем на карте пути, на которых по расчетам меняется нагрузка.
Выводим информацию об итоговой интенсивности ТС/час (не более пропускной способности).

Выводим информацию о запасе/дефиците пропускной способности.
Выводим изменение нагрузки в баллах

Преимущества и функционал решения



Внизу карты есть переключатель, который позволяет смоделировать ситуацию для разного времени. В рамках хакатона мы реализовали для **вечернего** или **утреннего** часа пик.

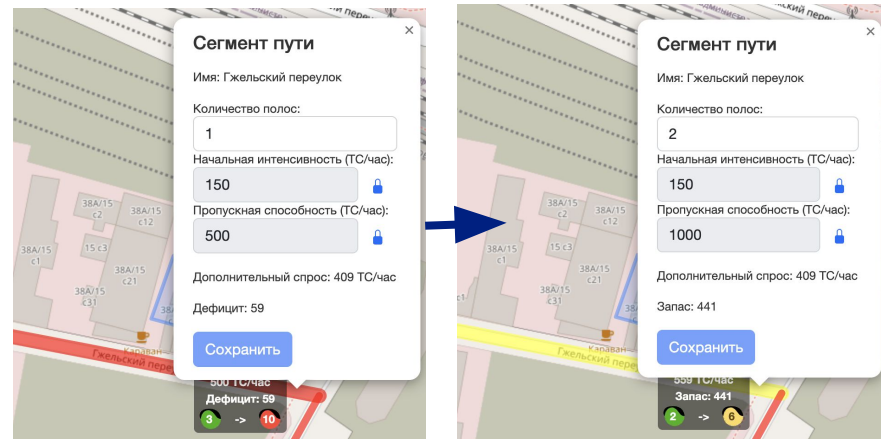
При переключении времени на **вечернее** меняется логика маршрутизации: спрос, образованный коммерческой площадью, в основном едет из объекта (коэффициент настраиваемый). А спрос, образованный жилой площадью, в основном едет в объект.

Архитектурой решения предусмотрено хранение данных и визуализация дополнительного спроса для **произвольного набора времени, с любой дискретностью (до секунд, если нужно)**.

Преимущества и функционал решения

Возможность **настройки количества полос** - изменения на дороге пересчитаются в реальном времени.

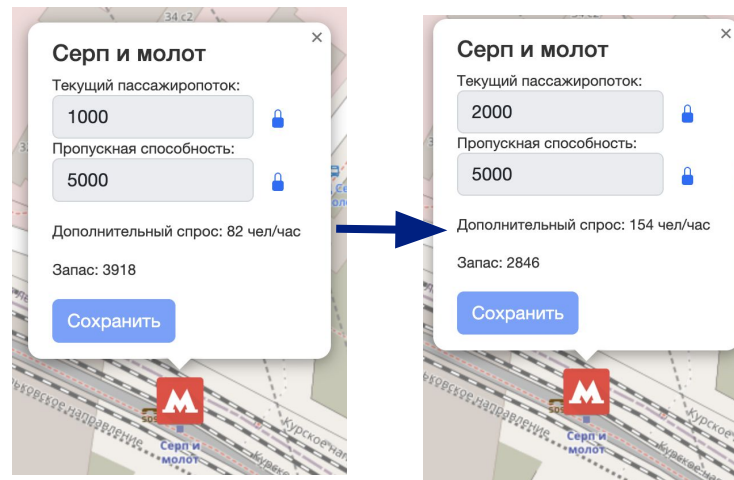
Возможность редактирования прямо из интерфейса начальной интенсивности и пропускной способности - **изменения пересчитаются в реальном времени.**



Преимущества и функционал решения

Для метро - возможность редактировать пассажиропоток и пропускную способность - изменения **пересчитаются в реальном времени.**

Перерасчет произойдет **для текущей и для соседних станций**, так как дополнительный спрос на станцию рассчитывается пропорционально пассажиропотоку станций в радиусе от объекта застройки



Преимущества и функционал решения

Максимальная детализация
до сегмента дороги
позволяет находить
узкие места

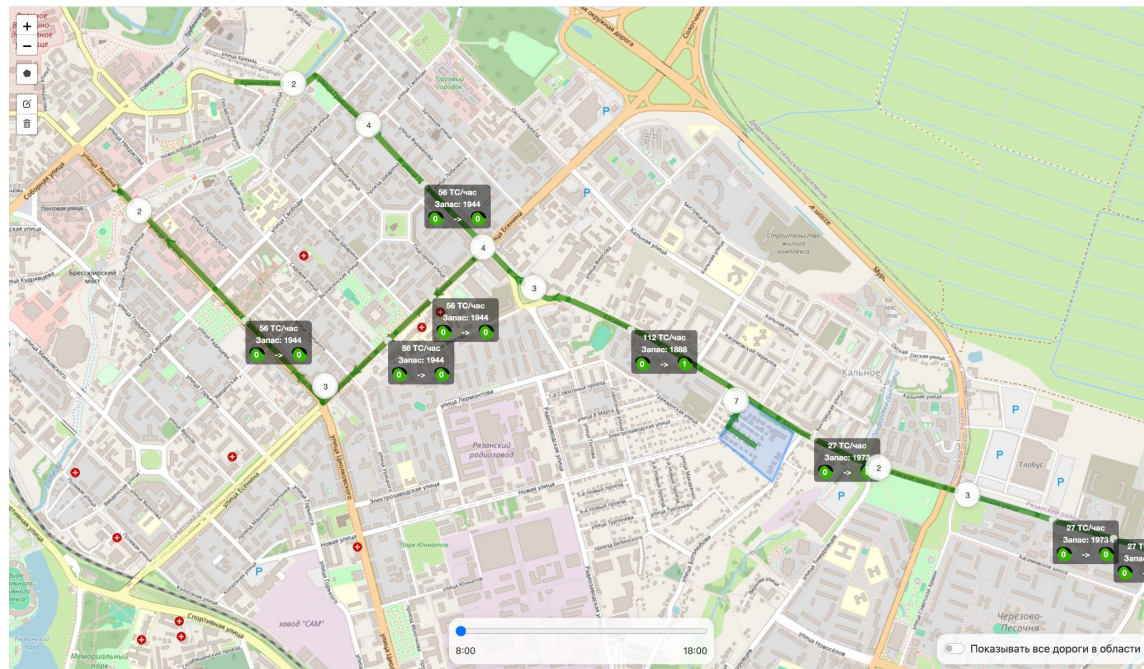


Масштабируемость

Используем связку osm и osrm - решение легко масштабируется на всю Россию.

Наше решение **не имеет зависимостей на сторонние сервисы, и может быть развернуто на своей инфраструктуре.** Это особенно важно в связи с санкционной политикой.

Данные по дорогам и станциям метро/мcd/городских электричек (расположение, имя, количество полос) **уже в демо решении доступны в пределах Центрального федерального округа**



Пример расчета для города **Рязань**.

Алгоритм автоматически определяет город и рассчитывает центр.

Данных о пропускной способности дорог нет, используем значение 2000.

Данных о начальной интенсивности движения нет.

Что нам нужно для расчетов в любом городе России?

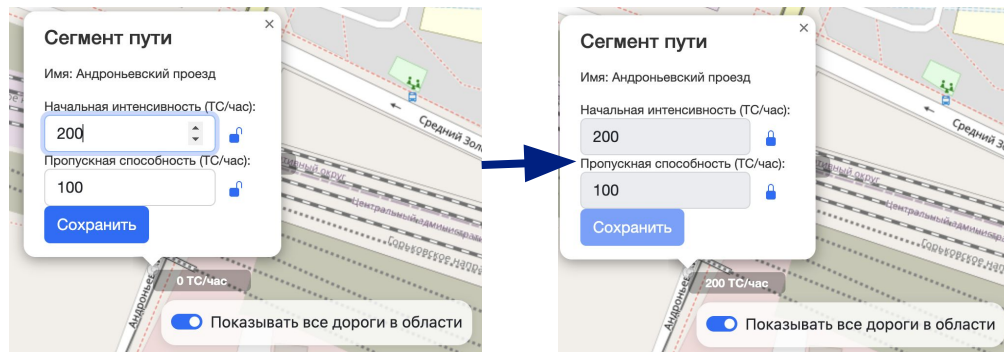
Две вещи

1. более мощный сервер для хранения
2. **данные по трафику и пропускной способности.**

Данные по трафику и пропускной способности в открытых российских источниках мы не обнаружили.

Мы **предусмотрели возможность размечать и редактировать данные** прямо в интерфейсе.

Также **предусмотрели** возможность загрузки данных через **API**, и **разработали** скрипт, который позволяет загрузить данные по трафику, если у вас есть **GEOjson** дороги или метро.



Разметка и редактирование неразмеченных данных о начальной интенсивности и пропускной способности дороги в интерфейсе

Дальнейшие доработки и идеи развития

01

Сохранение результатов симуляции

Возможность сохранять расчеты на сервере и затем просматривать их

02

Улучшение алгоритмов расчета

Детализация расчетов при помощи добавления **точек интереса** (притягивания трафика). **Детализация типа недвижимости** (торговый, офисы, и т.д.).
Возможность **точной настройки алгоритма маршрутизации и распределения спроса**.

03

Альтернативные типы ОТ (автобус, трамвай)

Расчет спроса на другие типы общественного транспорта

04

Оптимизации и улучшения

Увеличение мощности сервера. Запуск overpass API локально.
Оптимизация скорости расчетов. Улучшение пользовательского интерфейса.



Спасибо за внимание!

Пожалуйста, ознакомьтесь с видео-
демонстрацией по ссылке [\[Вк\]](#)[\[rutube\]](#)
Либо в репозитории загружено видео

ДемOVERсия на нашем сервере

.....

