

**OZON**

# Разработка имитационных моделей для развития инфраструктуры логистики

Максим Низамов, руководитель направления  
имитационного моделирования

An aerial photograph of a large, modern industrial warehouse complex. The building is primarily grey with blue accents and has the 'OZON' logo visible on its side. A large blue circle is superimposed over the center of the image, containing white text. In the foreground, there is a parking lot with many cars, a smaller blue building, and a blue Ozon delivery truck with the company logo on its side. The background shows a clear sky and some distant buildings.

**Топ-3**

**крупнейших игроков  
российского рынка  
e-commerce 2019**

# Инфраструктура Ozon



**8**  
фулфилмент-центров



**4 000**  
пунктов выдачи  
заказов



**6 000**  
пачтоматов



**13 000**  
населенных пунктов

A photograph of a warehouse interior, showing a long aisle with cardboard boxes on a conveyor belt. The boxes are branded with the 'OZON' logo. The scene is dimly lit, with a blue tint. A large blue oval is overlaid on the left side of the image, containing white text.

**>94%**

**заказов доставлено  
вовремя — даже в  
период пикового  
спроса в пандемию**

# Fulfillment-фабрики

Санкт-Петербург

Казань

Екатеринбург

Тверь

Москва

Новосибирск

Ростов-на-Дону





Клиент делает  
заказ на OZON...



## Fulfillment-фабрика



- Прием товаров
- Сортировка и маркировка
- Сбор заказов
- Отправка заказов

Первая миля



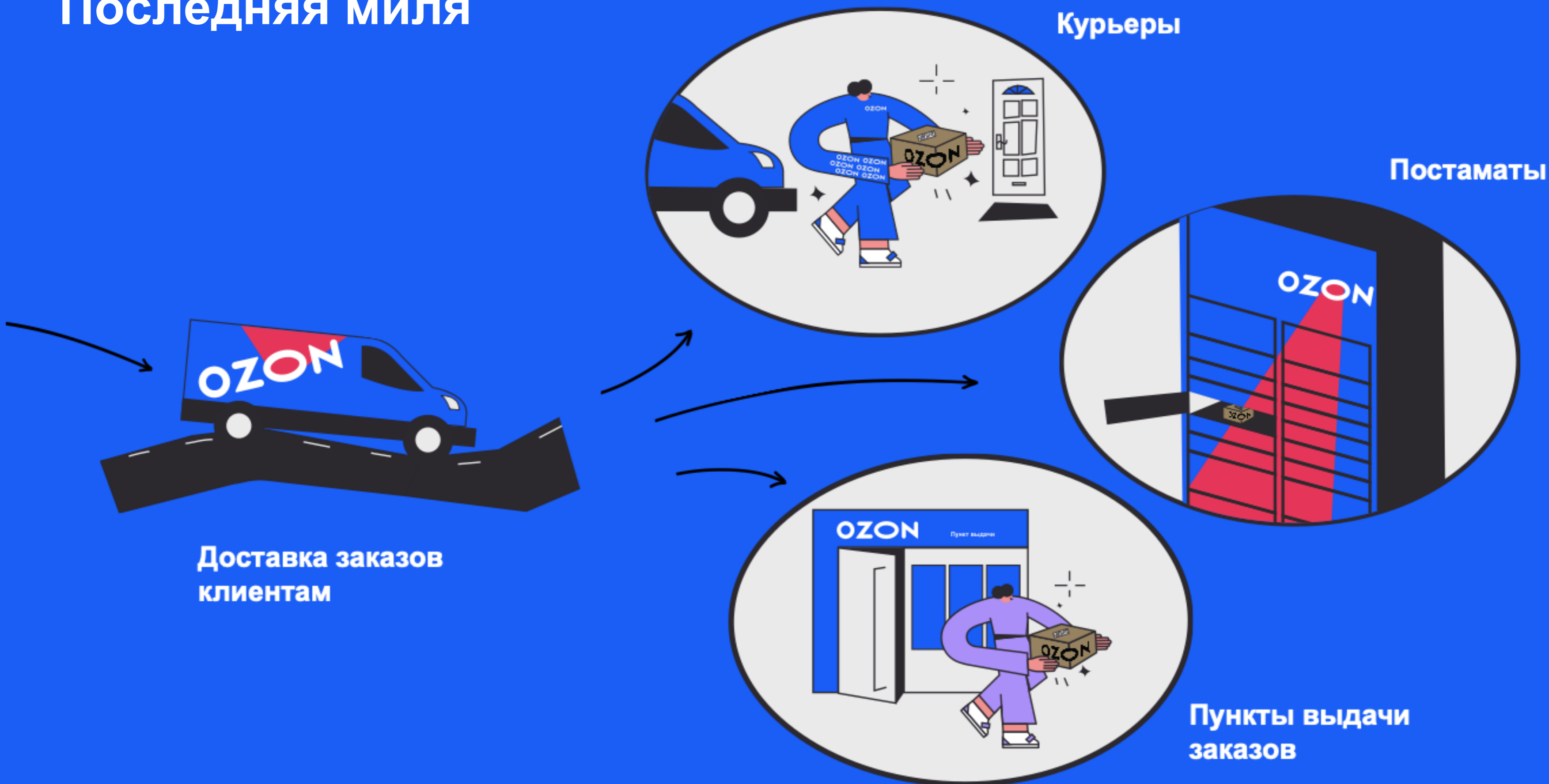
Перевозка посылок

Сортировочный центр



- Прием заказов
- Сортировка
- Отправка заказов

# Последняя миля



Доставка заказов  
клиентам

Курьеры

Постаматы

Пункты выдачи  
заказов

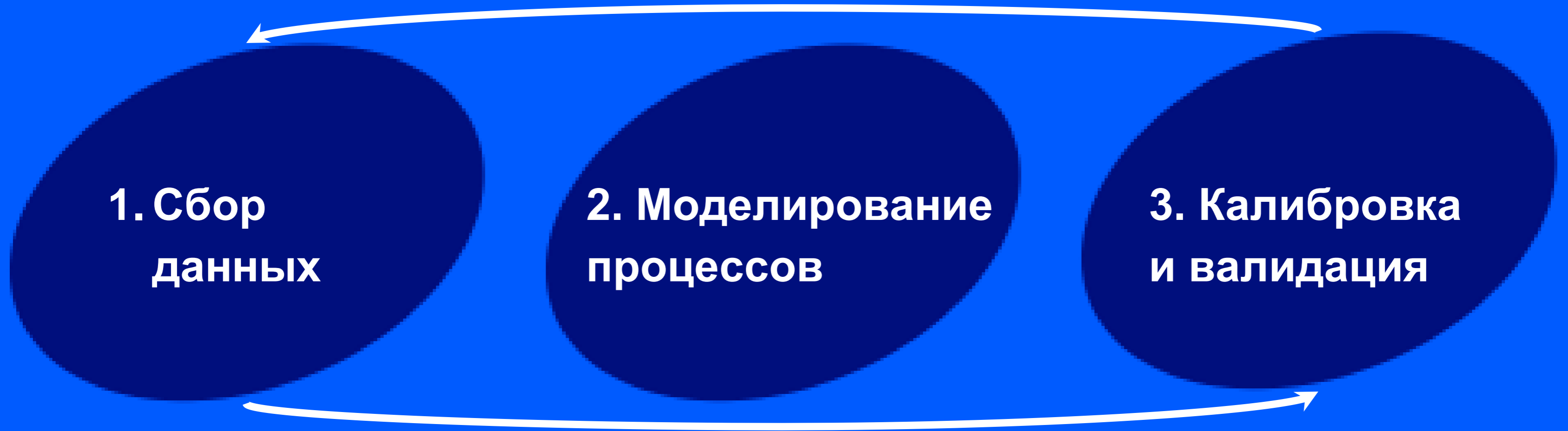
# Имитационное моделирование

Особенности модели:

- можно анализировать в динамике
- можно просматривать анимацию в 2D или 3D
- можно увидеть неочевидные ограничения



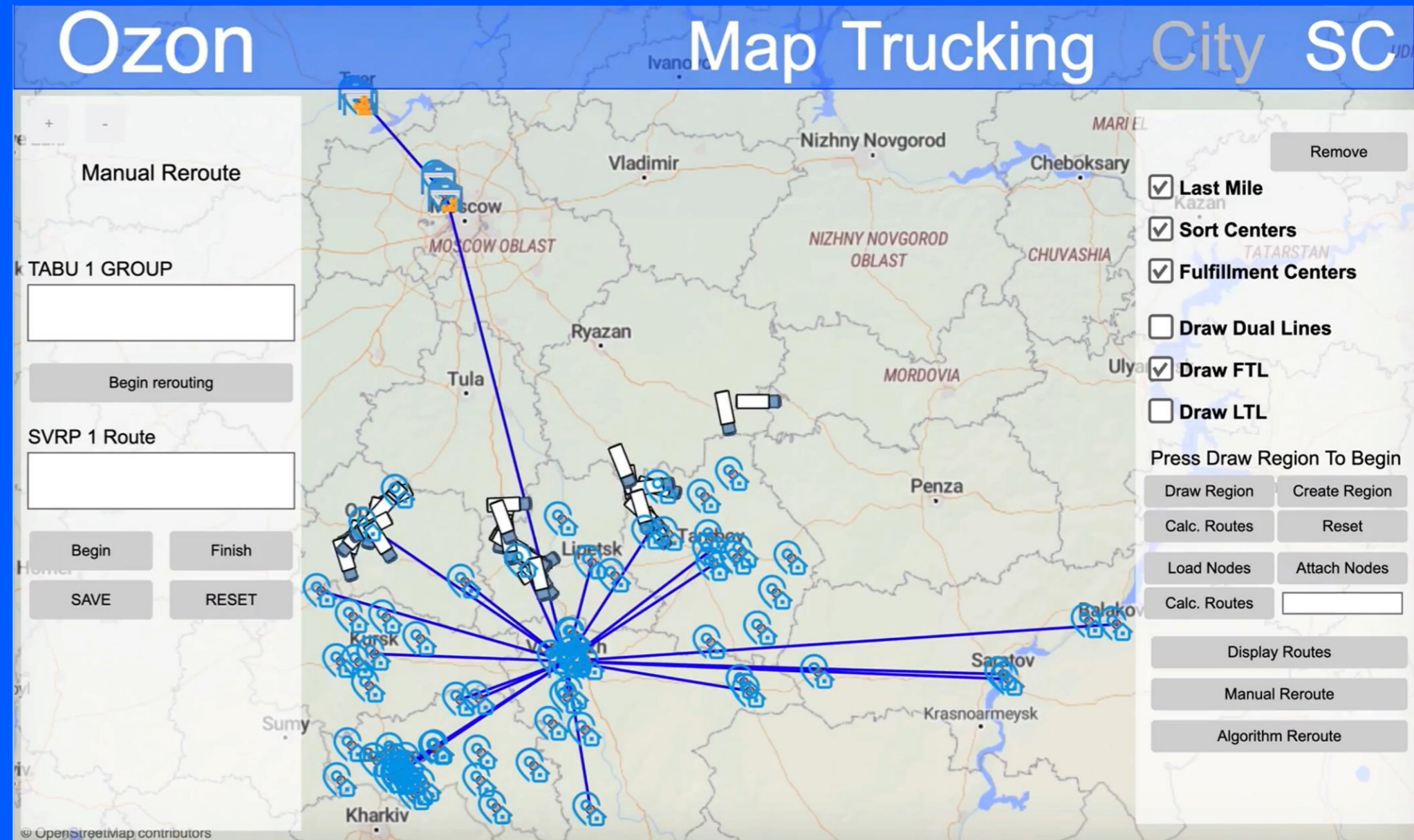
# Как строится модель



# Среда моделирования: AnyLogic

Возможности:

- многоподходное моделирование
- отраслевые библиотеки
- интеграция с ГИС-картами
- запуск моделей в облаке
- визуализация




**Задача —  
расширить  
инфраструктуру  
ЛОГИСТИКИ**

## Области моделирования

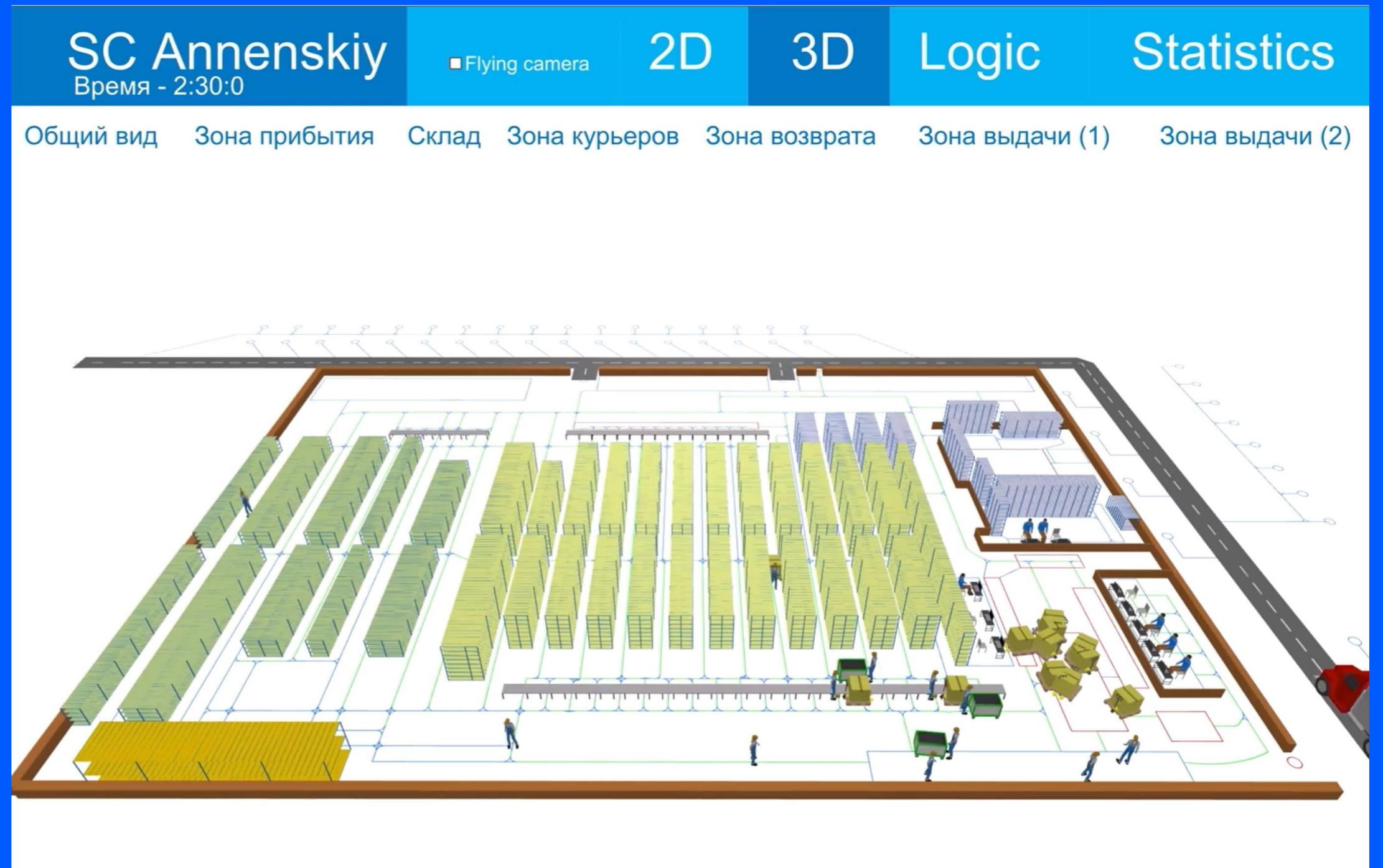
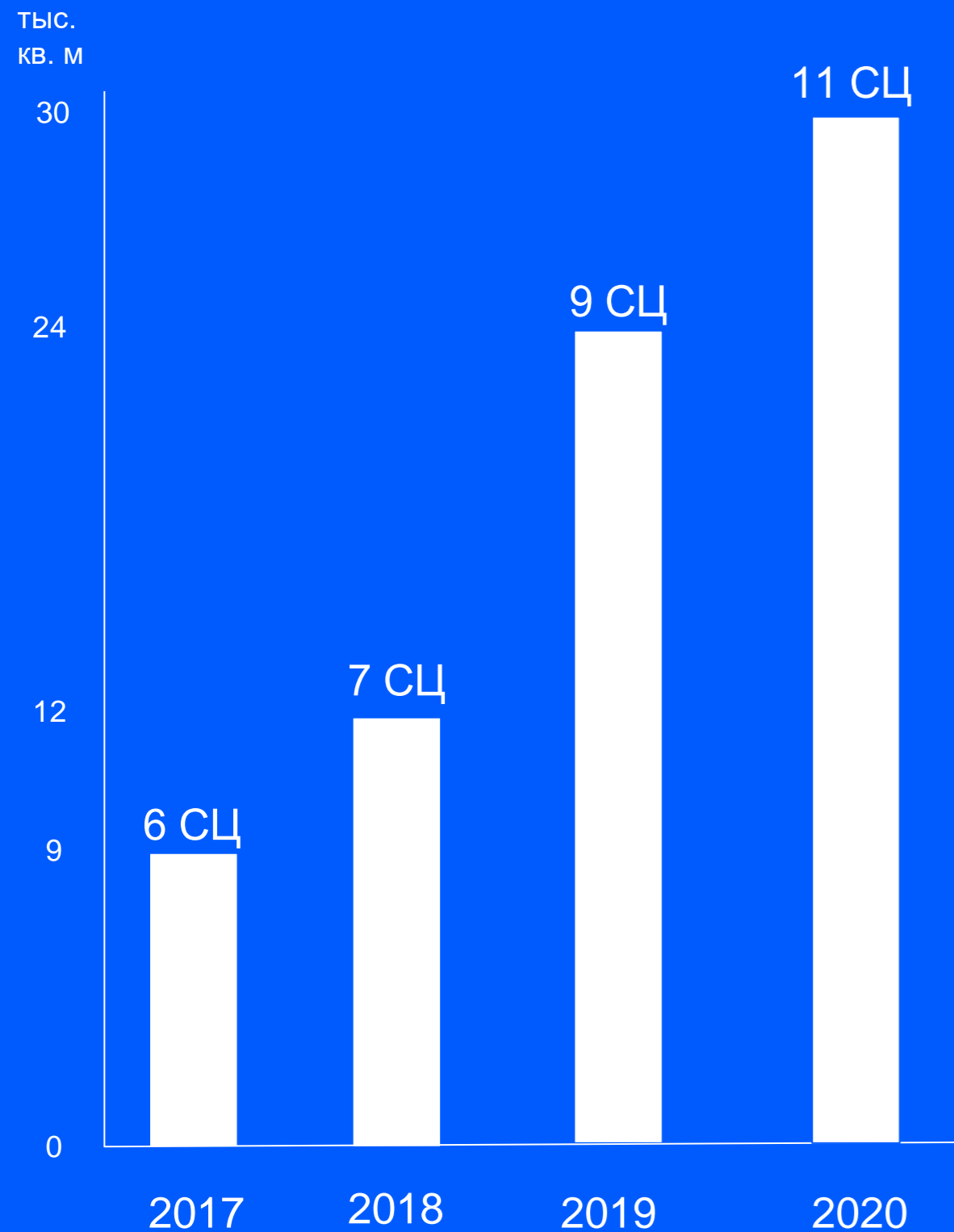
 фулфилмент-фабрика

 первая миля

 сортировочный центр

 последняя миля

# Инфраструктура сортировки в Московском кластере



# Задача: разделить Москву и область

Сейчас в Москве более 100 геозон

Цель

— Минимальное расстояние до клиента

Ограничения

— 98% заказов должны быть доставлены вовремя

— Утилизация СЦ на 95% в сезон

— Неравномерное распределение заказов по времени, дням недели и внутри геозон

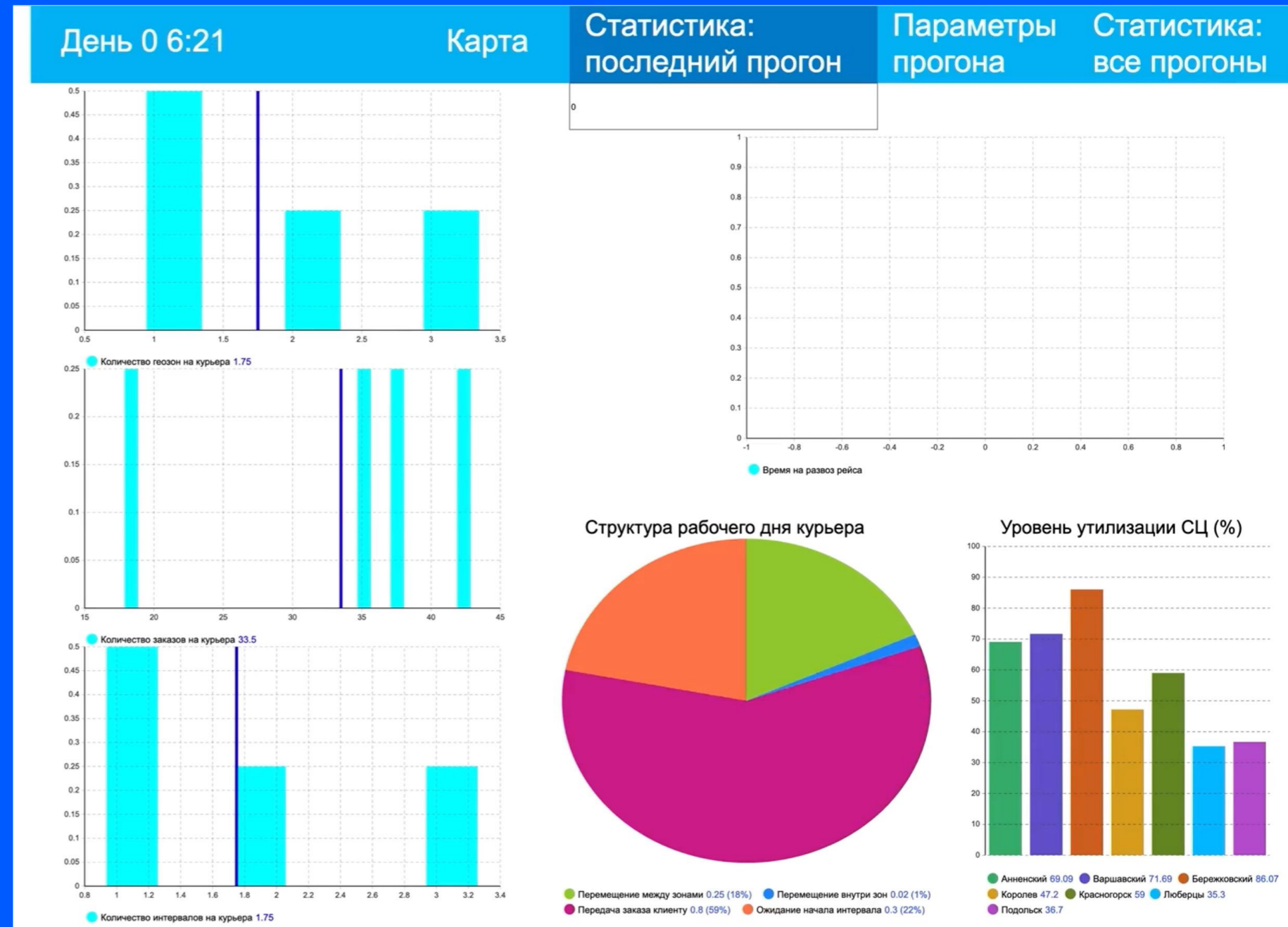
— Временные слоты доставки

— Рабочий день курьера



# Геозоны в Москве: распределения

- время на сортировочном центре
- время на выдачу заказа
- время в пути до геозоны
- доля заказов и распределение по времени доставки в геозонах
- распределение точек в геозоне
- распределение времени внутри геозоны



# Анализ населения\*

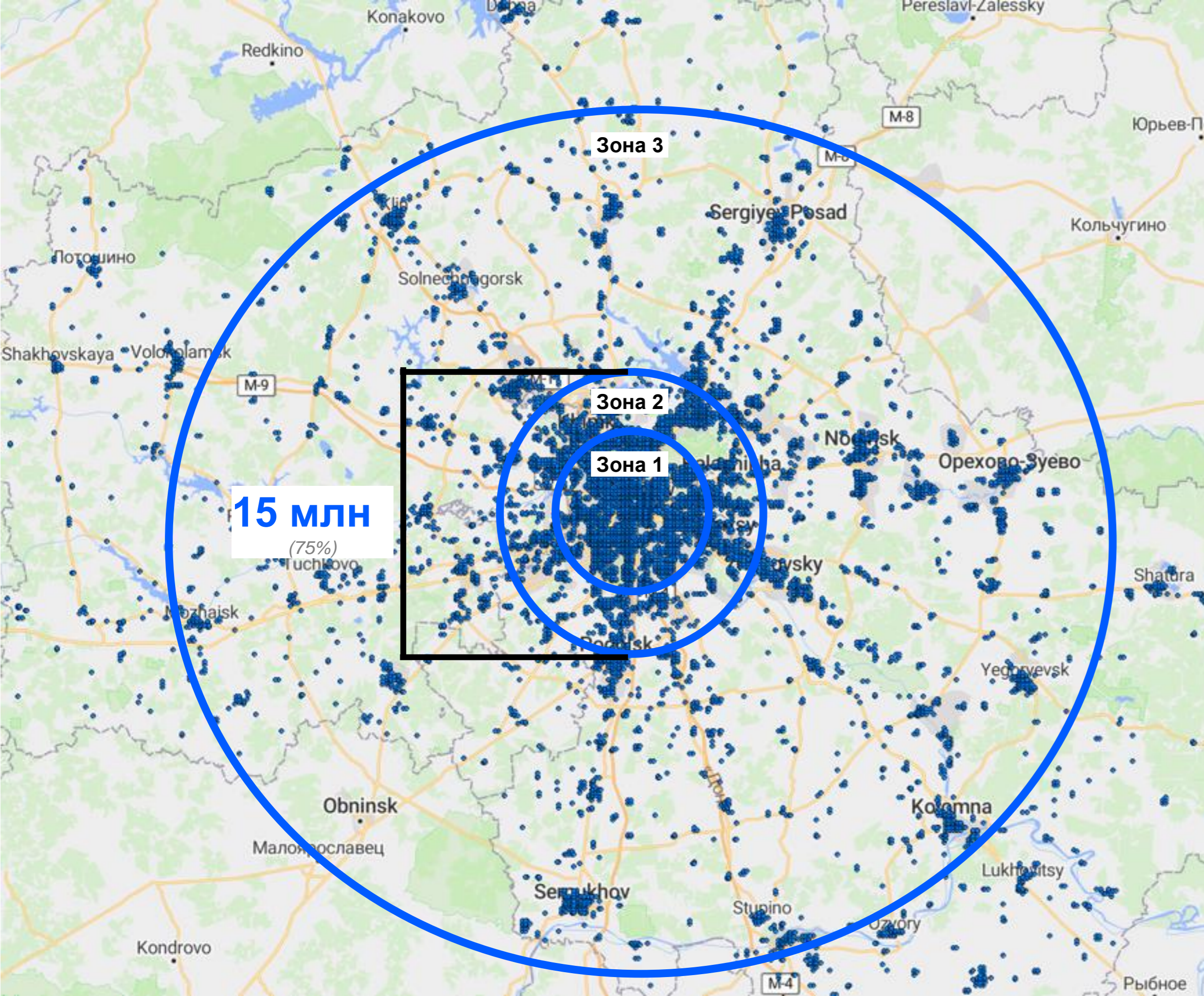
**Зона 1 – Москва (МКАД)**  
— До 12.0 млн жителей

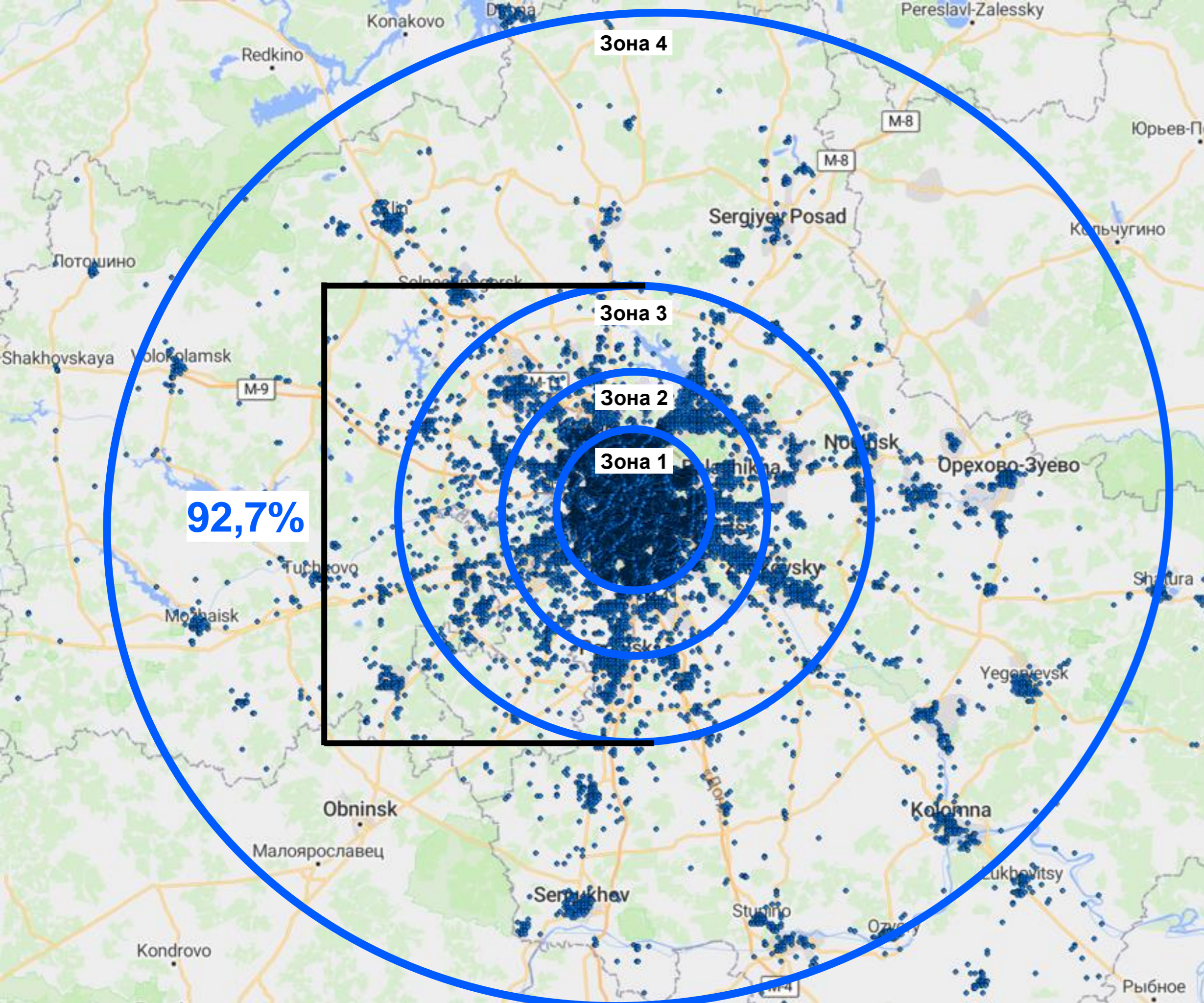
**Зона 2 – 15 км от МКАД**  
— До 3.0 млн жителей

**Зона 3 – >15 км от МКАД**  
— До 4.7 млн жителей

## Примечание:

**55 городов** – вокруг Москвы с населением >25 тыс. жителей





# Плотность курьерских заказов\*

**Зона 1 – Москва (МКАД)**  
— 69,5% курьерских заказов

**Зона 2 – 15 км от МКАД**  
— 13,8% курьерских заказов

**Зона 3 – >15 км от МКАД**  
— 9,4% курьерских заказов

**Зона 4 – >30 км от МКАД**  
— 7,3% курьерских заказов

*\*Включая доставку постоматов*

День 0 5:14

GO

Карта

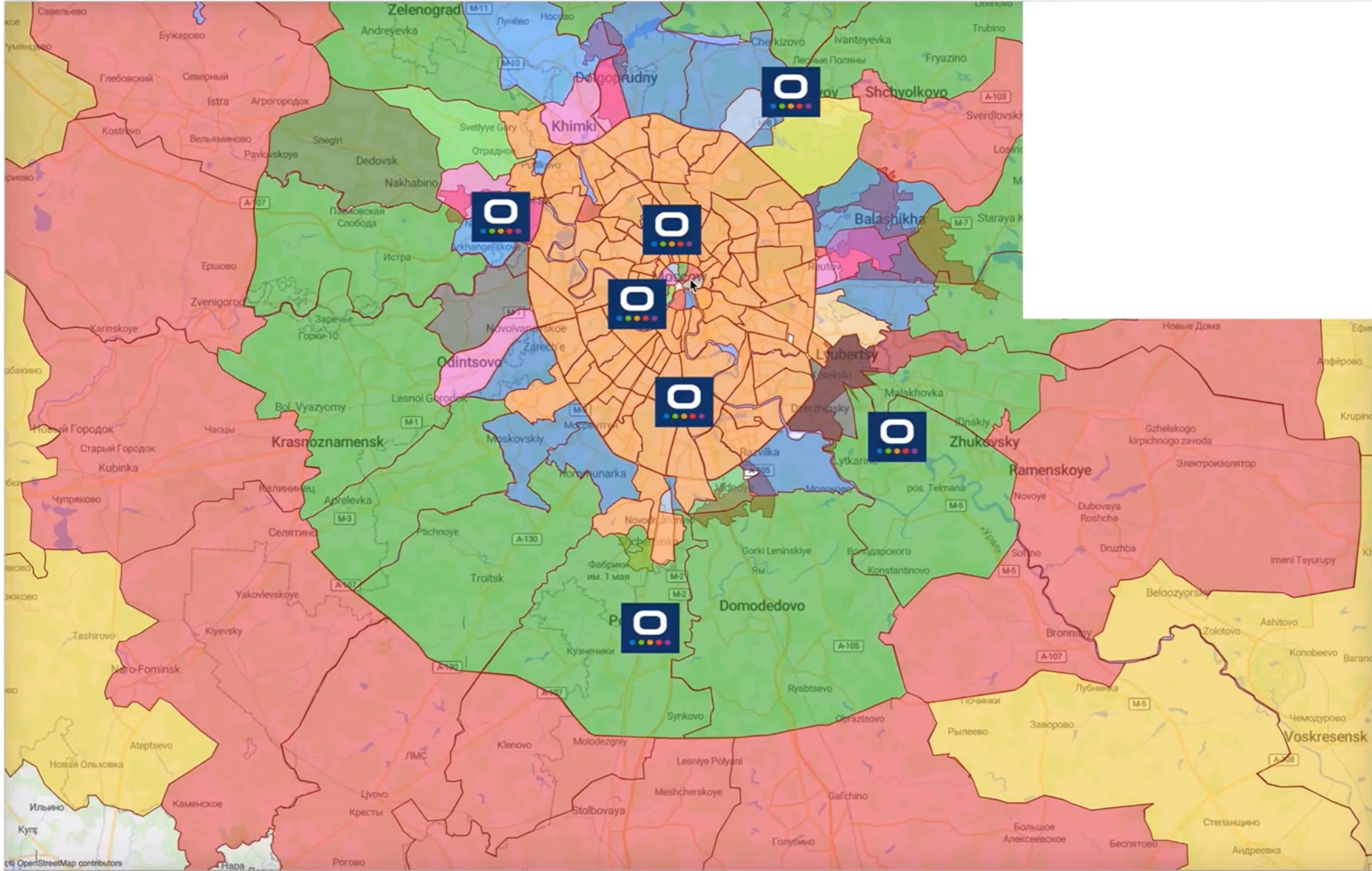
Статистика:  
последний прогон

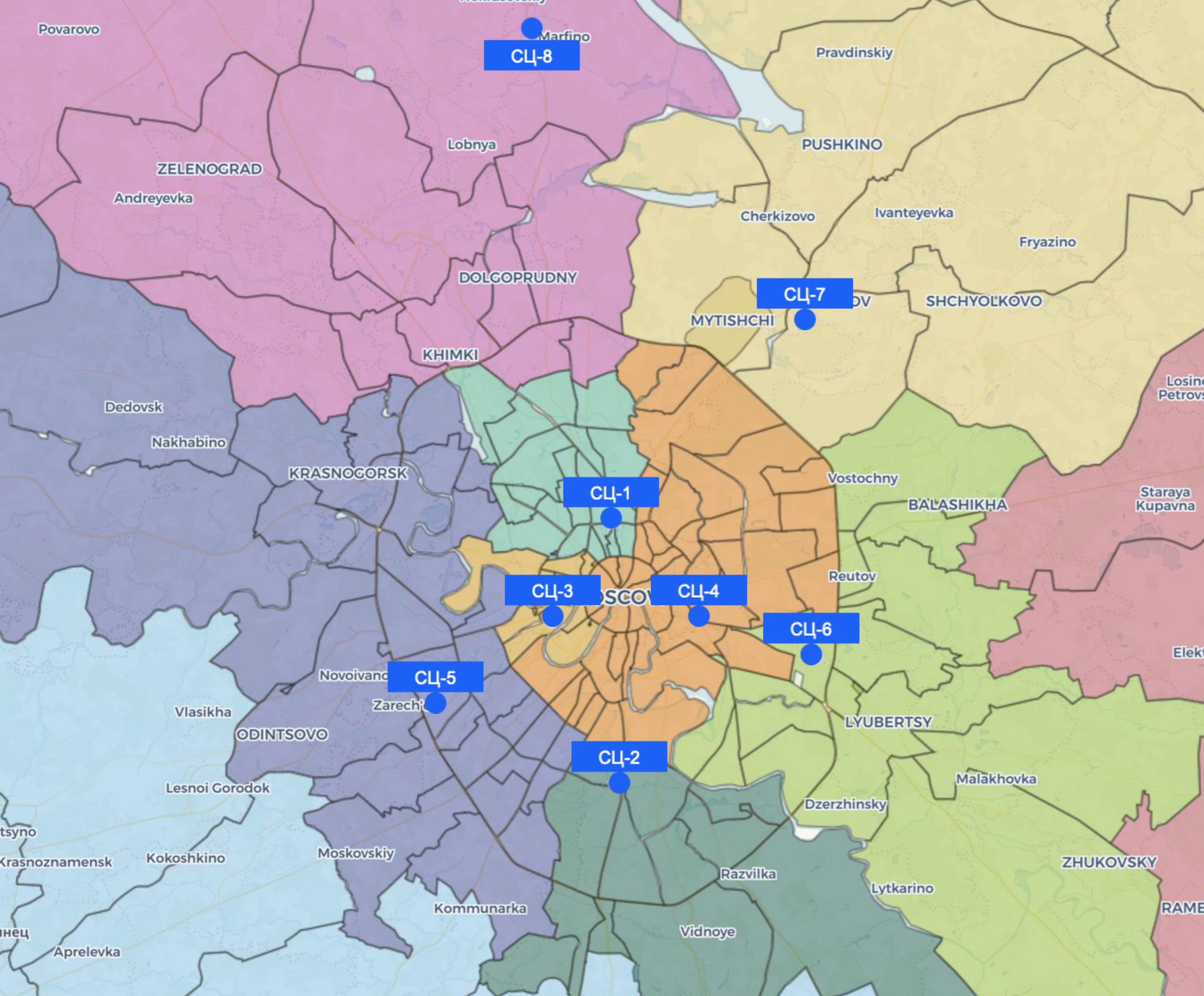
Параметры  
прогона

Статистика:  
все прогоны

+  
-

- Вид по умолчанию
- Количество заказов
- Доля просрочки
- Доля доставленного раньше
- Доля не доставленного
- Время в пути
- СЦ

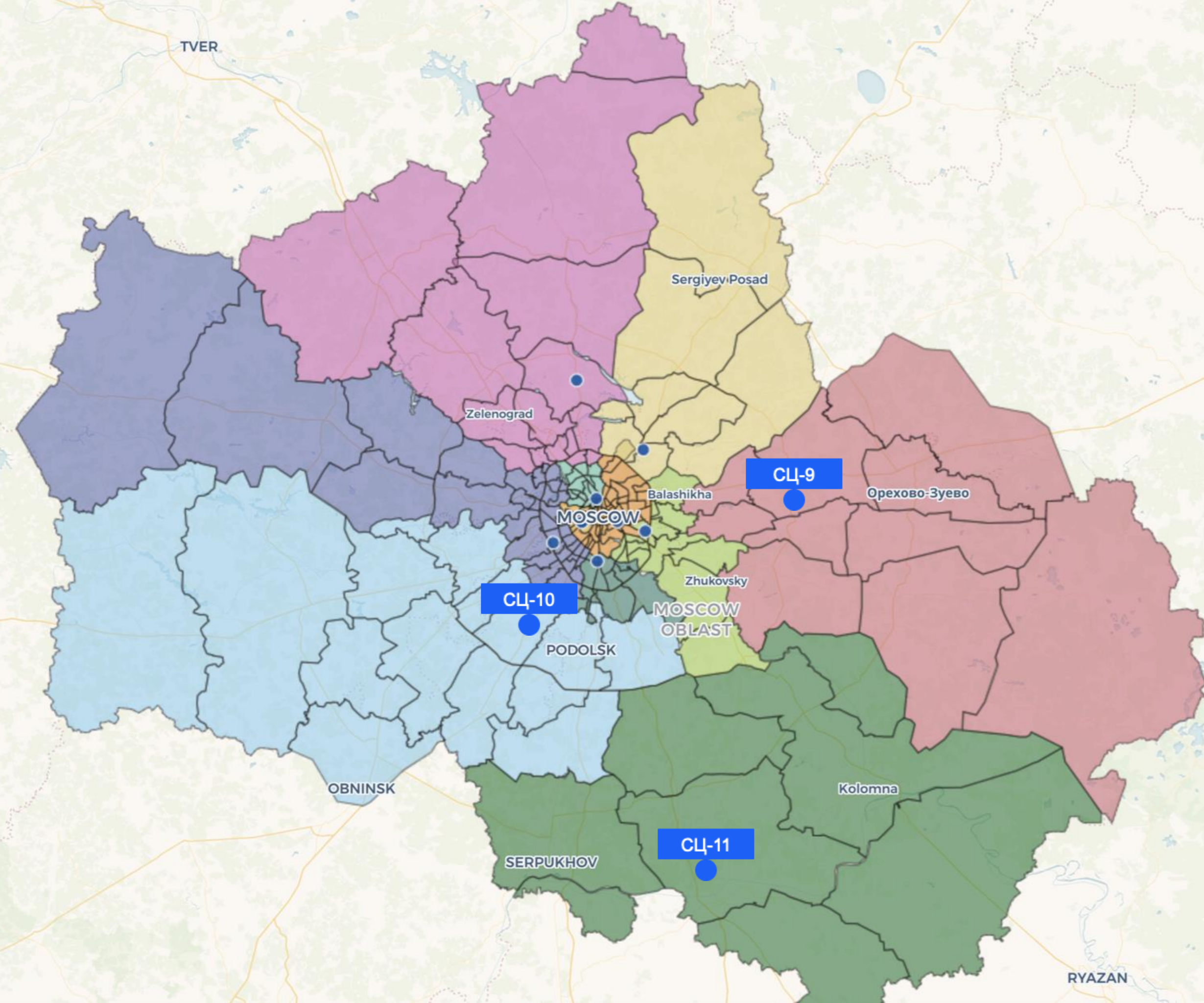




# Результат Инфраструктура Москвы и МО к декабрю 2020

**Инфраструктура ЦЦ**  
— 8 ЦЦ в Москве  
(МКАД+сателлиты)  
— 25 тыс. кв м площади

**Инфраструктура хабов**  
— 3 хаба в МО (>30 км от  
МКАД)  
— 4 тыс. кв м



# Результат Инфраструктура Москвы и МО к декабрю 2020

## Инфраструктура ЦЦ

- 8 ЦЦ в Москве (МКАД+сателлиты)
- 25 тыс. кв м площади

## Инфраструктура хабов

- 3 хаба в МО (>30 км от МКАД)
- 4 тыс. кв м

# Когда полезны модели

- Учесть все ограничения с помощью простых инструментов крайне сложно
- Большой процент случайности
- Разные процессы внутри суток
- Есть пиковая нагрузка внутри суток или между днями недели

**OZON**

Спасибо за внимание!

Максим Низамов

 [mnizamov@ozon.ru](mailto:mnizamov@ozon.ru)