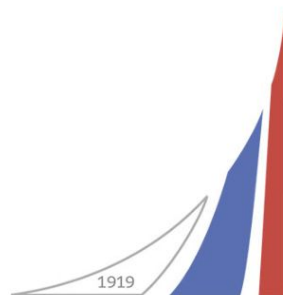


Оптимизация размещения клиник в городе Северск



Команда “L1VON”
Буткевич Степан
Прокопов Роман
Шебаршин Сергей



ФИНАНСОВЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Постановка задачи

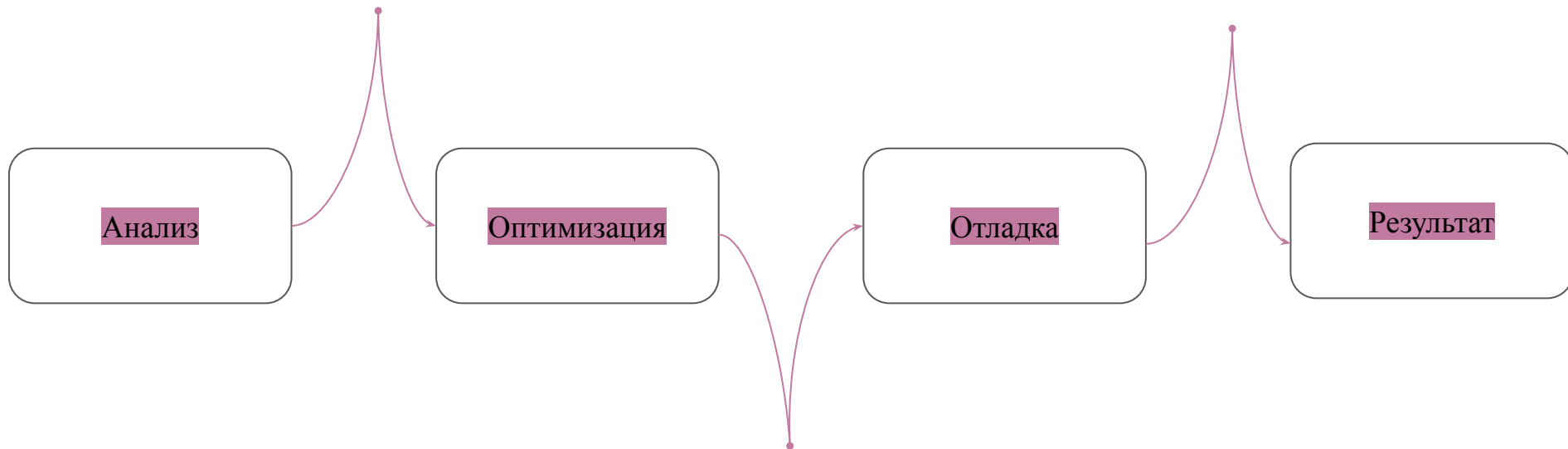
- ❖ Оптимизировать распределение клиник в зависимости от:
 - времени пути
 - плотности населения (DA)
 - транспортной доступности (CD)
 - возраста (CA)
 - близости парка (PD)
 - наличие уязвимых групп (VD)
 - наличия соц инфраструктуры (SI)
- ❖ Распределить 250 клиник среди 42007 граждан

Метрики оценки

- ❖ Суммарное время в пути для всех клиентов (Total Travel Time)
- ❖ Перегрузка клиник (Clinics Overload)
- ❖ Средняя оценка удобства расположения (Location Convenience Score)



ROAD MAP



Описание данных

Признаки клиента

- ❖ X координата
- ❖ Y координата
- ❖ Возраст (CA)
- ❖ Приоритетный транспорт (CD)

Целевая переменная

- ❖ Координата клиники

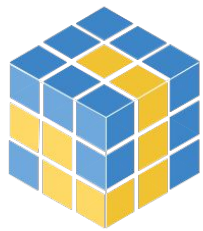
Признаки района

- ❖ Плотность населения (DA)
- ❖ Удаленность парка (PD)
- ❖ Концентрация соц уязвимых групп (CD)
- ❖ социальная инфраструктура (SI)

Проблем с данными нет, но мы их все равно проверили!



Использованные библиотеки



NumPy



pandas



PyTorch



matplotlib **+ IT**

Подбор параметров

```
FEATURE_COEFS = {  
    "client_age": 0.06917052,  
    "density_area": 0.1621698,  
    "park_distance": -0.00008931274,  
    "vulnerable_group_density": 0.00299977,  
    "social_infrastructure_rating": -0.00035131,  
}  
  
# 1=metro(best), 2=tram, 3=bus, 4=taxi(worst)  
TRANSPORT_MULTIPLIER = {  
    1: 1.78705976,  
    2: 1.80623717,  
    3: 1.83286559,  
    4: 2.04023626,  
}  
  
# Weight clipping to keep optimization stable  
W_CLIP = (0.20234528, 2.9232447)
```

Starting TTT optimization from kmeans_seed_42...

Warm stage (12 iters) best TTT=2,360.249583

Finished kmeans_seed_42: base TTT=2,344.356707 | after swaps TTT=2,337.295428

Best centers from kmeans_seed_42 with TTT=2,337.295428

Best warm-stage TTT=2,360.249583

Best pre-swap TTT=2,344.356707

Finished.

TTT=2,337.295428 | CO=0 | LCS=42.402712

Saved: clinics.csv

Saved plots to: plots

root@jnserver-911-78fc769dc9-vx9rh:/home/jovyan# python gen.py

Saved clinics.csv with 250 clinics

TTT=2343.215614

root@jnserver-911-78fc769dc9-vx9rh:/home/jovyan# python optimisation.py

Saved clinics.csv with 250 clinics

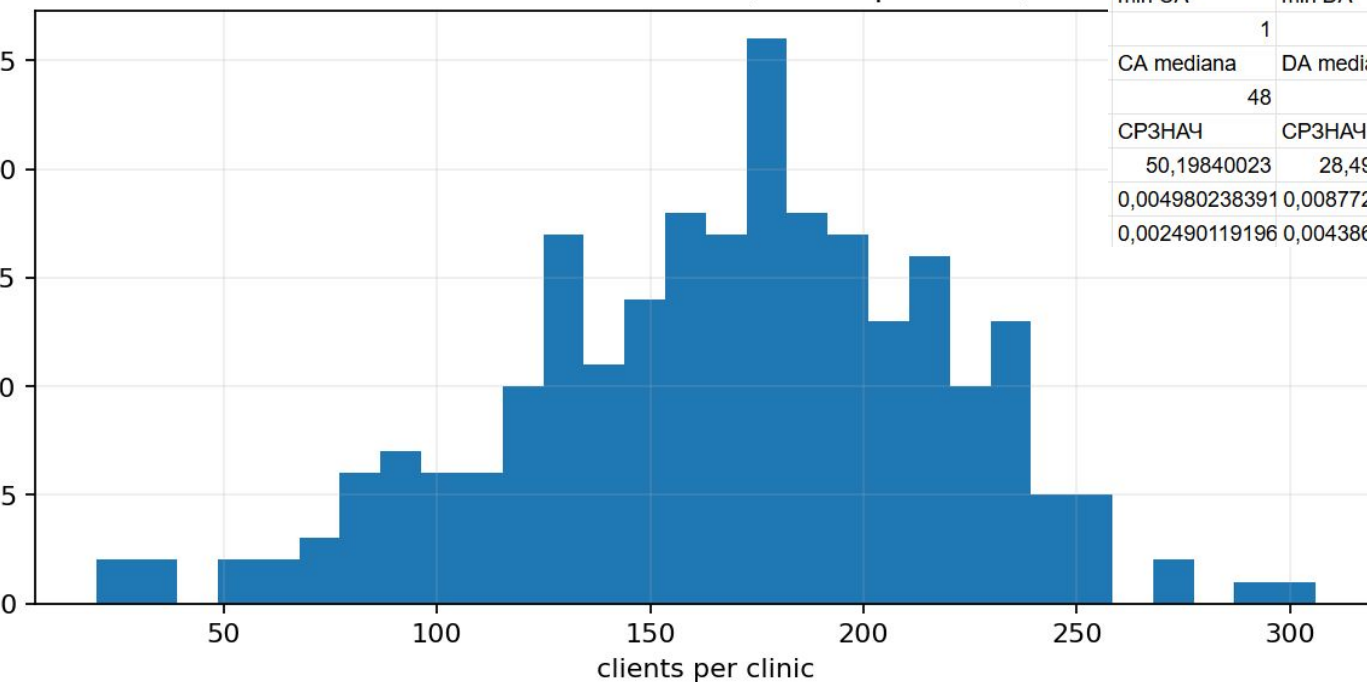
TTT=2334.693348

-



Анализ данных

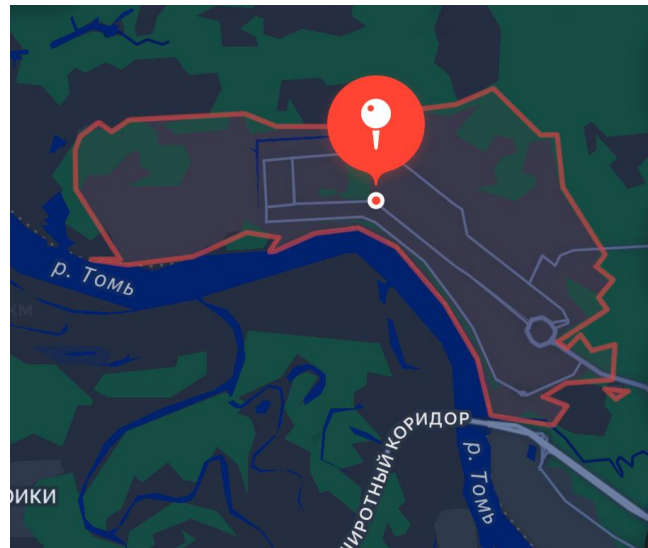
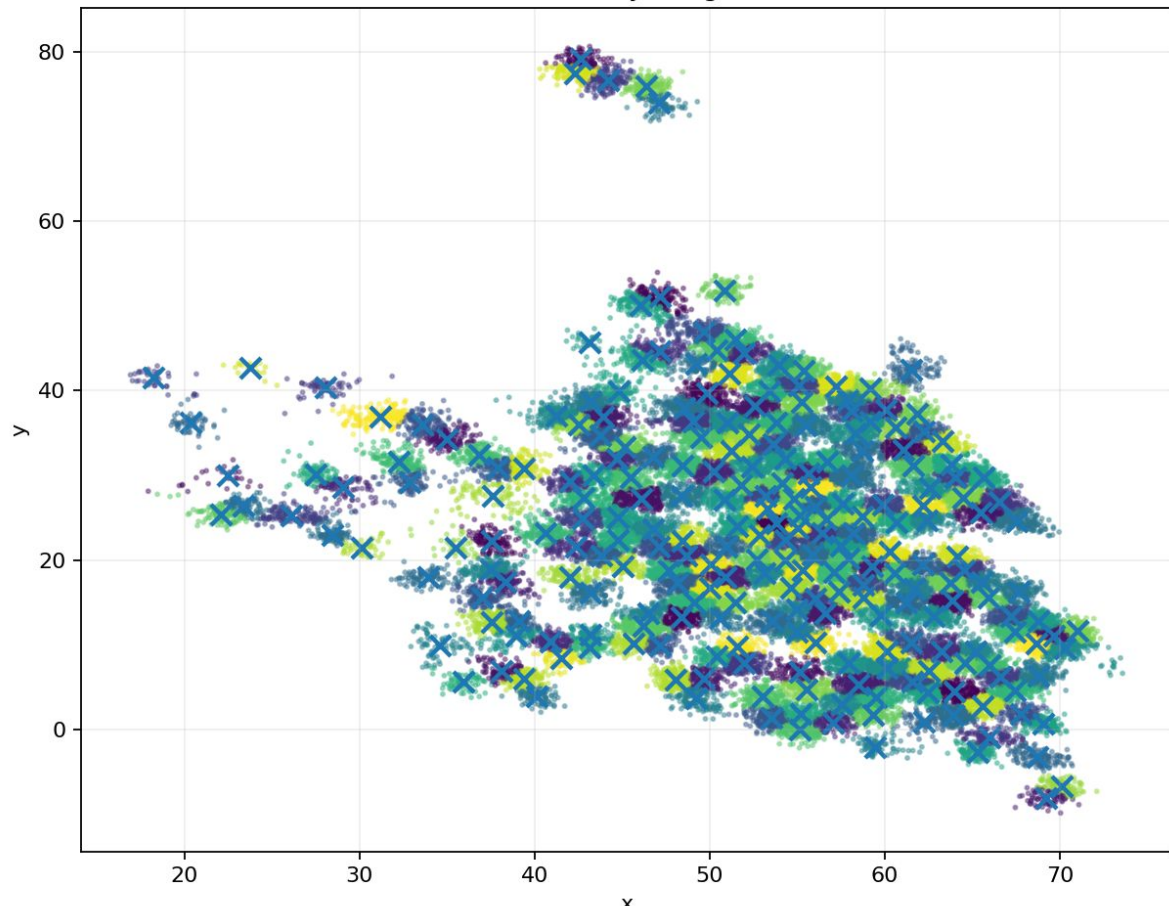
Clinic load distribution (clients per clinic)



CA avg	DA avg	PD avg	VD avg	SI avg
47,79360091	24,99588154	49,80500405	5,007951245	
мода CA	мода DA	мода PD	мода VD	мода SI
57	39	49	3	
max CA	max DA	max PD	max VD	max SI
95	49	99	9	
min CA	min DA	min PD	min VD	min SI
1	1	1	1	1
CA mediana	DA mediana	PD mediana	VD medaina	SI mediana
48	25	50	5	
CP3HAЧ	CP3HAЧ	CP3HAЧ	CP3HAЧ	CP3HAЧ
50,19840023	28,49897039	49,70125101	4,501987811	
0,004980238391	0,008772246738	0,005030054474	0,05553102551	0,062
0,002490119196	0,004386123369	0,002515027237	0,02776551276	0,0312



Clients colored by assigned clinic



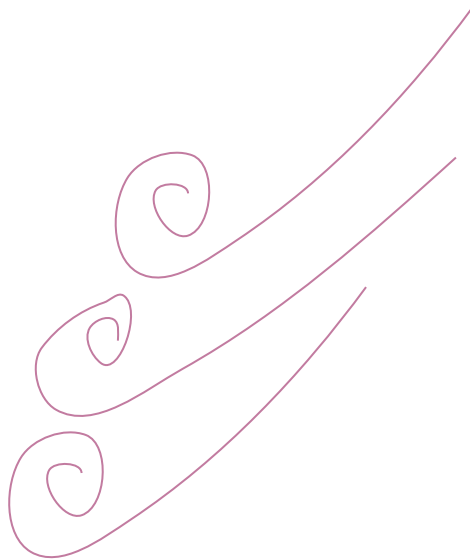
Возможные улучшения

Добавление
запретных зон

Деление на
детские и
взрослые
поликлиники

Добавление учета
сезонности

Добавление фичи
учитывающий
частные клиники



Спасибо за внимание!