

# / ПОСТРОЕНИЕ МАРШРУТНЫХ КАРТ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ СУБЪЕКТА РФ

ДЕПАРТАМЕНТ АУДИТА ТРАНСПОРТА И МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА  
СЧЕТНОЙ ПАЛАТЫ РФ, 2020 – 2021

**Цель работы:** формирование и программная реализация алгоритма распределения по контрактным лотам подлежащих ремонту участков дорог региона.

# / ПОСТРОЕНИЕ МАРШРУТНЫХ КАРТ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ СУБЪЕКТА РФ

## ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### МНОЖЕСТВО РЕМОНТИРУЕМЫХ УЧАСТКОВ



#### Характеристики участка дороги

Координаты начала и конца участка

Длина дорожного полотна

Количество полос

Сроки ремонта



#### Контрактный лот

Номер лота

Подрядная организация

Ремонтируемые участки, входящие в лот

### ПАРК РЕМОНТНОЙ ТЕХНИКИ



#### Характеристики ремонтной техники

Вид ремонтных работ

Количество единиц техники

Средняя скорость выполнения работ

Финансовые расходы



#### Правила ремонта

Порядок осуществления операций по ремонту

Допустимый период работ (в течение дня/в течение года)

# / ПОСТРОЕНИЕ МАРШРУТНЫХ КАРТ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ СУБЪЕКТА РФ

## ОГРАНИЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОПТИМИЗАЦИИ

- все объекты должны быть распределены по контрактным лотам;
- все требования технологического регламента ремонта дорог должны быть выполнены;
- учет интенсивности дорожного движения на дорогах;
- соблюдение сроков выполнения работ;
- все требования технического обслуживания транспортных средств должны быть выполнены;

*/ F1*

**Минимизация общих временных затрат на выполнение работ по ремонту участков дорог**

*/ F2*

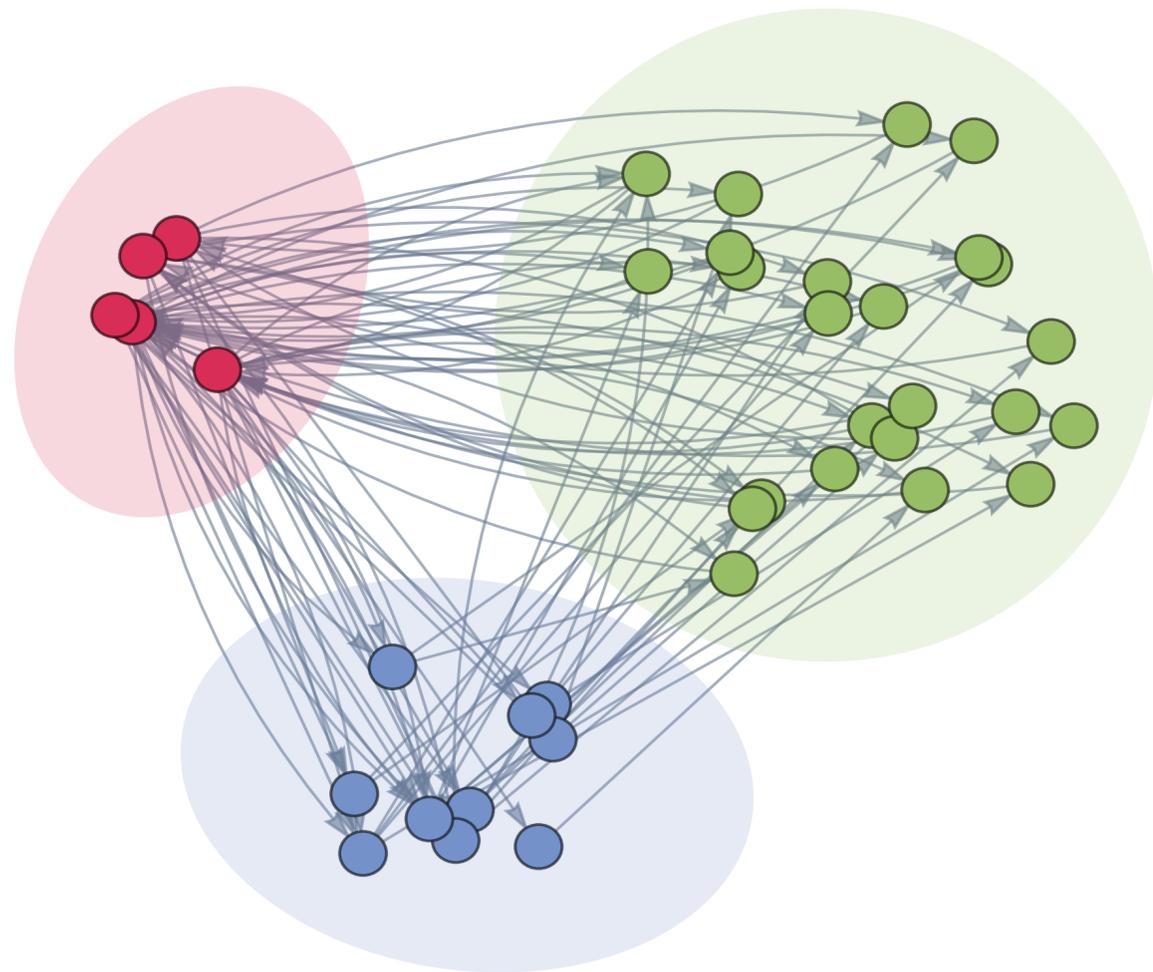
**Минимизация числа контрактных лотов с учетом затрат на привлечение дополнительной ремонтной бригады**

*/ F3*

**Минимизация суммарной длительности маршрутов**

# / ПОСТРОЕНИЕ МАРШРУТНЫХ КАРТ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ СУБЪЕКТА РФ

## ОБОБЩЕННАЯ ЗАДАЧА КОММИВОЯЖЕРА



Задача формирования маршрутных карт ремонта дорог сформулирована как развитие обобщенной задачи коммивояжера (E-GTSP), в которой вершины графа разбиты на непересекающиеся подмножества и необходимо «посетить» каждое такое подмножество, но не каждую вершину. Для ее решения применены точные методы.

# / ПОСТРОЕНИЕ МАРШРУТНЫХ КАРТ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ СУБЪЕКТА РФ

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СТЕК

- алгоритм получения исходных данных об ремонтируемых участках дорог региона;
- эффективный алгоритм выявления перекрестков дорог и дробления участков дорог;
- алгоритм оцифровки улично-дорожной сети региона и формирования графовой модели;
- метод ветвей и сечений;
- целевое программирование для решения многокритериальных оптимизационных задач.



получение информации  
об участках дорог



импорт и обработка  
данных, формирование  
оптимизационной модели,  
визуализация карты



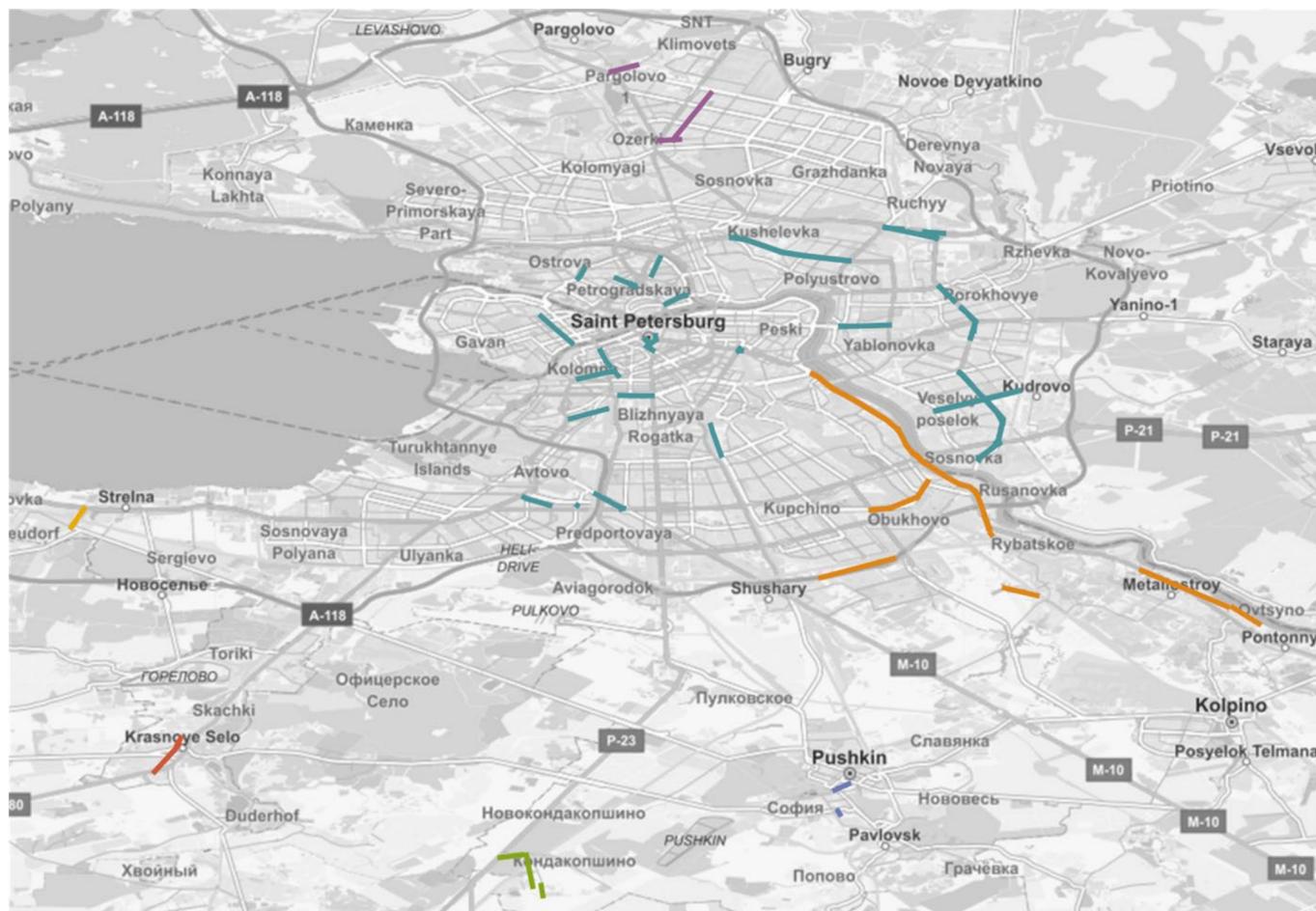
поиск глобального  
оптимума



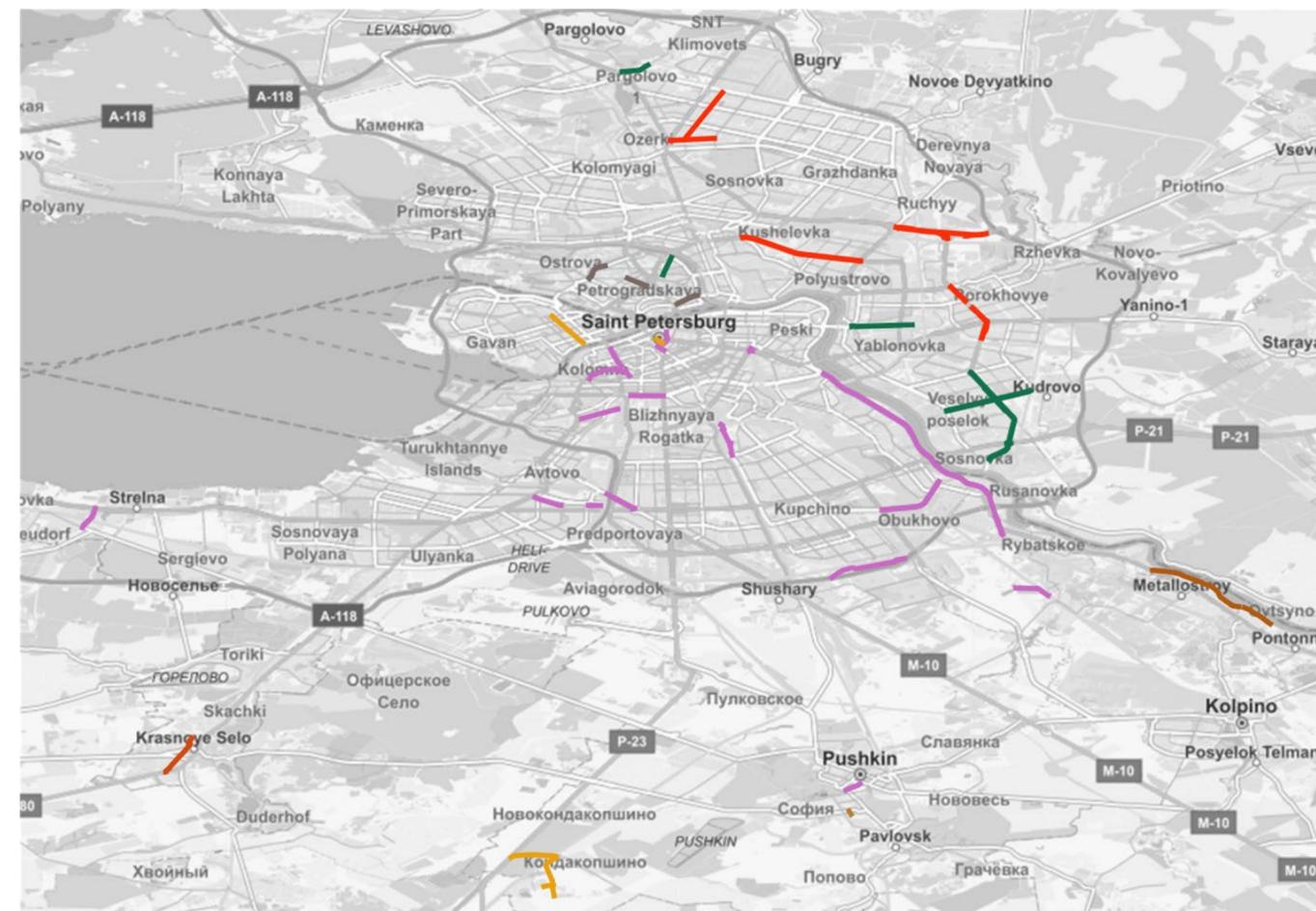
детализированная  
визуализация  
маршрутных карт

# / ПОСТРОЕНИЕ МАРШРУТНЫХ КАРТ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ СУБЪЕКТА РФ

ЧИСЛОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ: САНКТ-ПЕТЕРБУРГ



Полученное распределение (102.1 км)



Фактическое распределение (313.9 км)

# / ПОСТРОЕНИЕ МАРШРУТНЫХ КАРТ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ СУБЪЕКТА РФ

ЧИСЛОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ: САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

	Номер лота	1	2	3	4	5	6	Сумма
<b>Эксперт</b>	Кол-во участков	110	110	17	12	2	1	252
	Ремонт дорог (км)	42,6	51,6	5	7,1	4,5	0,1	110,9
	Длина пустых переездов (км)	170,1	103,6	4,5	35,7	0	0	<b>313,9</b>
<b>Расчет</b>	Кол-во участков	109	68	66	5	3	1	252
	Ремонт дорог (км)	50,6	29,9	21,4	5,8	2,1	1,1	110,9
	Длина пустых переездов (км)	28,5	22,3	35,5	15,7	0,1	0	<b>102,1</b>