

Взаимосвязь стоимости брутто-контрактов с результатами измерения пассажиропотоков

Александр Морозов,
Вице-президент МАП ГЭТ,
директор по транспортному планированию ПКТИ
+7(903)157-9733



Пассажиропоток определяет расходы и доходы



Пассажиропоток

Доходы (выручка)

Расходы (НМЦК
контрактов)



Пассажиропоток определяет как доходную, так и расходную часть. Однако доходная часть – не точна, тогда как расходная – предметна и зависит от точности расчетов.

Подразумеваем:

- Сумма доходов всех маршрутов
 - (считаем число входов в транспорт по каждому маршруту, суммируем по всем маршрутам)

На самом деле:

- При оптимизации маршрутной сети необходимы повременные тарифы (билет на 90 минут без ограничения количества пересадок);
 - Необходимо считать не ВХОДЫ в транспорт (валидации), а ПОЕЗДКИ с пересадками (за первый вход и пересадки поступит только однократная оплата);
- Целевая модель: >70% validations – по безлимитным проездным;
 - Необходима модель распределения потребителей по классам билетов (разовые 60-минутные, либо безлимитные проездные).

Источники информации:

- Валидации по картам в АСОП:
 - .От ВАЛИДАЦИЙ к ПОЕЗДКАМ (по цепочкам validations, близких по времени);
 - От РАЗОВЫХ к ПРОЕЗДНЫМ (статистика числа поездок в месяц);
- Социология (доля пассажиров, отказывающихся брать проездной);
- АСМ-ПП (приведение числа пассажиров, валидивовавших билет, к реальному числу пассажиров в салонах ТС с учетом доли наличной и неучтенной оплаты).

Количество валидаций (входов в транспорт) на 1 поездку (кейс миллионника):

- Факт: 1,38;
- По модели (кратчайшие пути, сущ.пол.): 1,55;
- По модели (кратчайшие пути, предлагаемая сеть): 1,66.

Пассажиры экономят на пересадках за счет повышения затрат времени на передвижения (выбирают не кратчайший путь).

- Негативные последствия: рост затрат времени на передвижения;
- Цель: свободное передвижение без ограничения числа пересадок.

Необходимо отменить плату за «вход в транспорт» (и брать плату только за всю поездку целиком), чтобы сократить затраты времени на передвижения.



1.2 «Выбор своего билета» для каждого пассажира

CardId	TariffCode	trip_count	trip_30	trip_60	trip_90	metro	tripNM_count	tripNM_60	tripNM_90
0006927500	20	9	9	9	9	2	7	7	7
0006986600	74	36	36	26	25	0	36	26	25
0006E31A0C	20	44	38	36	35	24	20	14	13
0007701A0C	-	2	2	2	2	0	2	2	2
0007CB1A0C	77	62	43	41	41	0	62	41	41
0008367900	20	24	24	24	24	24	0	0	0
00089D750C	32	45	38	37	33	0	45	37	33
0009107600	20	86	64	58	55	2	84	58	55
00093F7900	20	21	21	21	21	0	21	21	21
0009701A0C	20	18	15	15	15	9	9	8	8
0009947500	-	5	3	3	3	3	2	2	1
0009C97500	20	14	12	12	12	0	14	12	12

По каждой карте подсчитывается:

- Количество валидаций в месяц (tripNM_count);
- Количество 60-минутных, 90-минутных поездок (tripNM_60, tripNM_90);
- Выбор типа билета по соотношению стоимостей месячного к разовому (40:1):
 - Если в месяц больше 40 поездок – пассажир возьмет проездной;
 - Если в месяц меньше 40 поездок – пассажир возьмет разовый билет;
- Приведение прогноза по проездным к данным Социологии (доля частоездящих пассажиров, принципиально отказывающихся брать проездной);
- Корректировка на реальный поток (по соотношению АСМ-ПП к числу валидаций).



1.3 Модель выручки (по соотношению тарифов)

№	Тариф	Вид тарифа	Тип льготы	Срок действия	Виды транспорта	Стоимость пополнения	Количество карт (людей)	Использовано билетов, факт	Валидаций	Поездки по 90 минут	Существующее		Граница числа поездок за 30 дней для перехода на	На какой билет переходит	Будет уникальных карт	Будет билетов целевого типа после перехода (соответствующих условию)	Будет валидаций всего	Будущая стоимость 1 билета для пассажира	Прогноз	
											Выручка	Потребность в субсидировании льгот							Выручка	Бюджетные субсидии
1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23
35	КАРТА	Безлимитный проездной	-	Календарный месяц	автобус	650 рублей	3 489	3 489	161 883	130 950	2 267 850	4 535 700	>=0	30дн метро	814	814	62 394	1 150	936 100	325 600
													>=49	30дн назем	0	0	0	1 150	0	0
													<49	90 минут	2 675	82 770	99 489	24	1 945 095	703 545
36	КАРТА	Безлимитный проездной	-	Календарный месяц	трамвай + троллейбус	780 рублей	86	86	3 717	2 986	67 080	122 120	>=0	30дн метро	14	14	1 000	1 150	16 100	5 600
													>=49	30дн назем	0	0	0	1 150	0	0
													<49	90 минут	72	2 217	2 717	24	52 100	18 845
37	КАРТА	Безлимитный проездной	-	Календарный месяц	3 вида	840 рублей	3 473	3 473	169 432	128 544	2 917 320	5 348 420	>=0	30дн метро	985	985	80 867	1 150	1 132 750	394 000
													>=49	30дн назем	0	0	0	1 150	0	0
													<49	90 минут	2 488	68 917	88 565	24	1 619 550	585 795
38	КАРТА	Электронный кошелек	-	12 месяцев	4 вида	от 1 до 14000	9 118	168 492	168 492	148 129	4 078 706	421 230	>=0	30дн метро	188	188	11 694	1 150	216 200	75 200
													>=49	30дн назем	0	0	0	1 150	0	0
													<49	90 минут	8 930	137 748	156 798	24	3 237 078	1 170 858
39	Карты	Безлимитный проездной	-	Календарный месяц	3 вида	2500	259	259	20 975	12 539	647 500	0	>=0	30дн метро	62	62	10 200	2 050	127 100	-31 000
													>=65	30дн назем	0	0	0	2 050	0	0
													<65	90 минут	197	7 137	10 775	32	228 384	0

По каждому тарифу подсчитывается:

- Количество карт (людей);
- Количество билетов (например, 60-минутных);
- Количество валидаций;
- Доля карт (людей), которые будут склонны приобрести каждый из будущих тарифов в зависимости от профиля пользования (частоты поездок) – корректируется по социологии;
- **Прогнозируемую выручку** (при заданных стоимостях билетов);
- **Прогнозируемые субсидии** (доплата до 100% стоимости0..

1.4 Точность прогноза выручки

Факторы, определяющие размер выручки:

- Тарифное меню (устанавливается органами власти);
- Парковочная политика и тарифы автомобилепользования;
- Эпидемиологическая ситуация (Ковид и т.п.);

Типичный прогноз:

- Годовая выручка при тарифе XXX составит Y,Y млрд. рублей, с возможным снижением **на 20%** в случае введения антиковидных мероприятий

Органы власти самостоятельно определяют размер билетной выручки:

- Регулируя тарифы;
- Подавляя автомобилепользование;
- Управляя введением антиковидных мероприятий.

НО! Точность исходного обследования определяет область возможных значений – СКОЛЬКО население платит за проезд уже сегодня.

2. Расходы

Расходы определяются **потоком** **максимальном сечении** **в час пик**:

$$F = \frac{Q_{max}}{W_{норм}} (1)$$

F – частота движения;

Q_{max} – поток в максимальном сечении маршрута;

W_{норм} – нормативная вместимость при заданной Социальным стандартом норме плотности размещения стоящих пассажиров на 1 м² площади салона, предназначенной для стоящих пассажиров.

Частота определяет все основные параметры расходов по НМЦК:

- Пробег;
- Часы в наряде;
- Выпуск подвижного состава;
- Класс вместимости подвижного состава.



2.1. Пример расчета потока в сечении

Расходы определяются **потоком максимальном сечении в час пик**:

Route	LongRo	From_S	To_Sto	Centroi	From_N	To_MP	Transit	Peak_Fl	BaselV	DwellO	DwellO	Cost	VOC	From_Stop
3	41	89	90	0	0,107352	0,515709	29,31		0,000004	0,855272	0	0,000004	--	Агентство Аэрофлота
3	41	90	91	0	0,515709	0,790889	102,16		0,000003	1,161507	0	0,000003	--	ул. Матросова
3	41	91	92	0	0,790889	1,015728	99,10		0,000004	0,966116	0	0,000004	--	Студенческая
3	41	92	93	0	1,015728	1,357511	109,62		0,000002	2,294679	0	0,000002	--	Монтажный колледж
3	41	93	94	0	1,357511	1,847934	139,50		0,000002	0,746506	0	0,000002	--	Заводская
3	41	94	95	0	1,847934	2,396778	158,53		0,000004	1,39837	0	0,000004	--	Трамвайное депо
3	41	95	96	0	2,396778	3,140801	131,82		0,000005	1,695523	0	0,000005	--	Кульбистстрой
3	41	96	97	0	3,140801	3,663582	134,33		0,000003	1,046692	0	0,000003	--	СПТУ-56
3	41	97	98	0	3,663582	3,981153	142,37		0,000002	0,892625	0	0,000002	--	Школа ДОСААФ
3	41	98	99	0	3,981153	4,510156	150,08		0,000005	1,397399	0	0,000005	--	Рембыттехника
3	41	99	100	0	4,510156	4,817807	173,85		0,000003	0,781525	0	0,000003	--	ул. Щорса
3	41	100	101	0	4,817807	5,031803	217,25		0,000002	1,496539	0	0,000002	--	пер. Автобусный
3	41	101	102	0	5,031803	5,411619	350,78		0,000003	0,880275	0	0,000003	--	Мебельный магазин
3	41	102	103	0	5,411619	5,811876	389,27		0,000003	1,248975	0	0,000003	--	Дом творчества
3	41	103	104	0	5,811876	6,163449	421,11		0,000002	1,126447	0	0,000002	--	рынок «Мави»
3	41	104	105	0	6,163449	6,492391	460,06		0,000001	0,893808	0	0,000001	--	Рабочий поселок
3	41	105	106	0	6,492391	6,968482	483,58		0,000008	2,323555	0	0,000008	--	стадион «Авангард»
3	41	106	107	0	6,968482	7,404572	599,71		0,000002	1,139619	0	0,000002	--	Кинотеатр Металлург
3	41	107	108	0	7,404572	7,713612	597,66		0,000003	0,678856	0	0,000003	--	Завод Сибтяжмаш
3	41	108	109	0	7,713612	8,069537	662,37		0,000002	1,375642	0	0,000002	--	Улица Мичурина
3	41	109	110	0	8,069537	8,475174	644,64		0,000004	1,240086	0	0,000004	--	ул. Волгоградская
3	41	110	111	0	8,475174	9,155824	709,13 *		0,000012	4,130808	0	0,000012	--	ул. Московская
3	41	111	112	0	9,155824	9,687026	655,47		0,000004	1,860604	0	0,000004	--	Художественная галерея
3	41	112	113	0	9,687026	10,12087	504,89		0,000001	0,976265	0	0,000001	--	Аэрокосмическая академия
3	41	113	114	0	10,12087	10,56113	404,44		0,000003	0,888561	0	0,000003	--	ДК «1 Мая»
3	41	114	115	0	10,56113	11,10326	384,94		0,000002	1,397835	0	0,000002	--	Школа
3	41	115	116	0	11,10326	11,80014	283,33		0,000002	1,793729	0	0,000002	--	Хлебозавод
3	41	116	117	0	11,80014	12,23221	251,08		0,000002	1,249496	0	0,000002	--	Каменный квартал
3	41	117	118	0	12,23221	12,66726	230,76		0,000002	1,154858	0	0,000002	--	ДК КрасТЭЦ
3	41	118	119	0	12,66726	12,8819	151,81		0,000004	2,090334	0	0,000004	--	Рынок КрасТЭЦ
3	41	119	120	0	12,8819	13,21979	153,51		0,000002	0,787958	0	0,000002	--	КрасТЭЦ
3	41	120	121	0	13,21979	13,50246	153,51		0,000002	1,120938	0	0,000002	--	Фестивальная улица
3	41	121	122	0	13,50246	13,74791	0,00		0,000002	0,917114	0	0,000002	--	Автовокзал Восточный

В данном примере (поток в час на каждом перегоне показан в цветной колонке): поток на критическом перегоне (709 чел/час) на 8% выше, чем на следующем по величине (655 чел/час).

1. Каждый % потока дает дополнительный % расходов:

- Поток $Q_{\max}$ (формула 1) выше на 10% - частота выше на 10% - расходы выше на ~10%;

2. Норма вместимости:

- При норме 3 чел/м вместимость на ~20% меньше, чем при 4 чел/м;
- В формуле (1) $W_{\text{норм}}$ падает на 20%, частота растет на 25%

3. Неравномерность потока в сечении:

- В нашем примере поток на максимальном сечении на 8% больше, чем на следующих по величине;
- Если мы зададим норму плотности «4 чел/м², но допускается проезд не более 2 остановок с плотностью не более 4,5 чел/м²», то мы снижаем требуемую частоту – и расходы – сразу на 8%.

При стоимости брутто-контрактов для 500-тыс. города ~4 млрд. рублей, каждый процент расходов – это 40 млн. рублей в год.

Каждый процент точности – десятки миллионов рублей снижения плановой нагрузки на бюджет.

Пассажиропотоки на городском транспорте общего пользования.



Passenger Counting Analysis

1

*to check and clean
Volumes of information received from devices*

How

to check and clean

PC Data Quality

to maintain and keep

Readiness for PC Data use

to use and analyze

Transit Operation Service and Efficiency

**PC
Data ?**

Использование данных пассажиропотоков для анализа и планирования маршрутизированного общественного транспорта

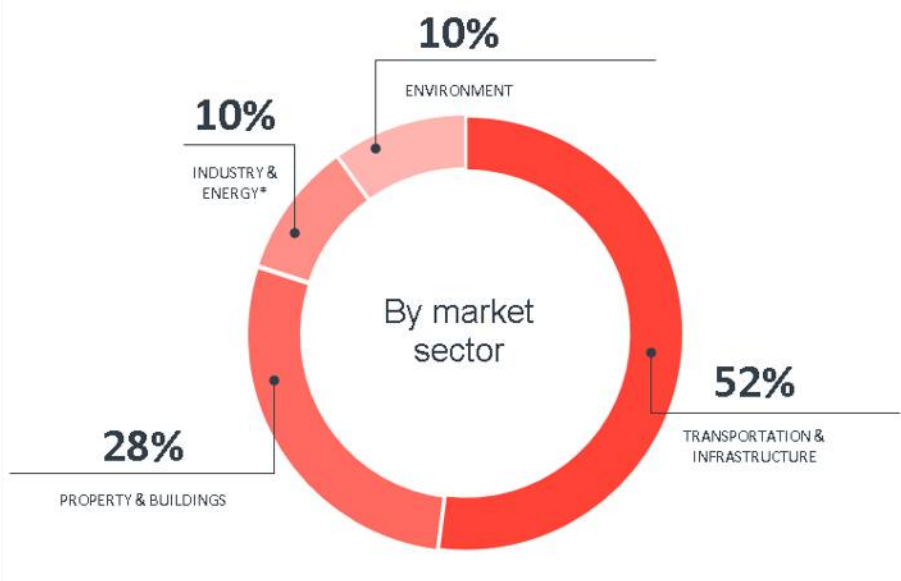
Георгий Таубкин.
Технический директор по развитию
Общественного Транспорта компании WSP

15 декабря 2021 год, г. Москва

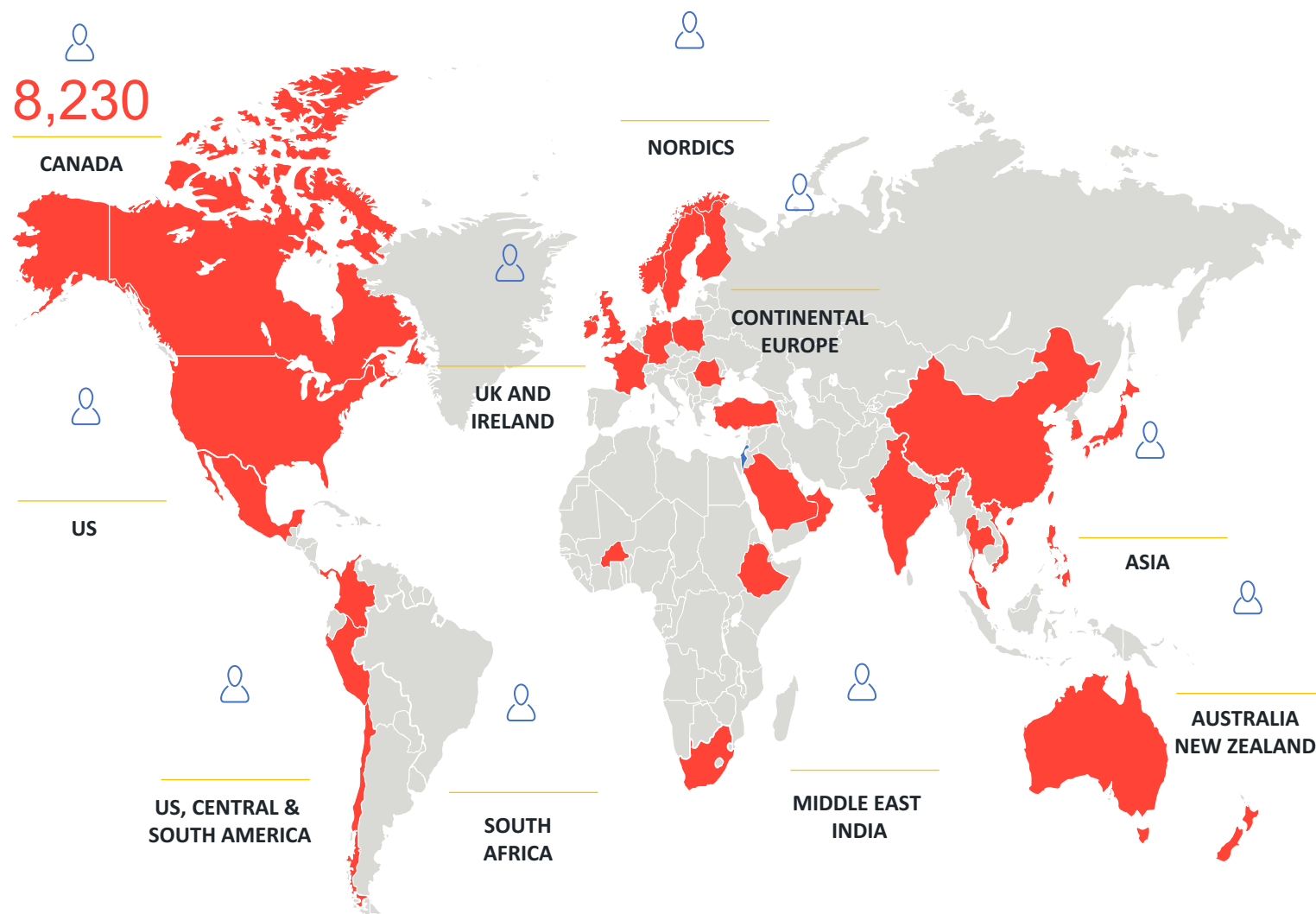
gera.taubkin@wsp.com

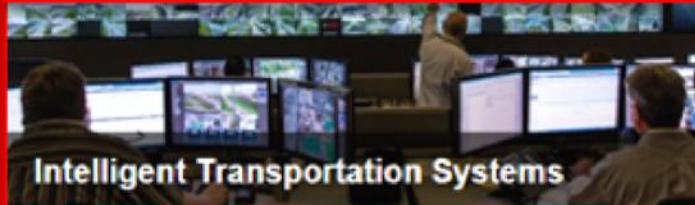


WSP-глобальные возможности и опыт



70,000 специалистов
>500 офисов
45 стран





wsp
TRANSPORTATION



Программы развития транспортного обслуживания региона/города на дальнюю перспективу - Мастер Планы

Программы развития транспортного обслуживания региона/города на ближайшую перспективу (до 5 лет)

Оценка качества обслуживания населения города/региона общественным транспортом

Анализ планирования и организации пассажирских перевозок (эффективность расписаний, интервалы движения и типы подвижного состава, методическая база)

Модификация маршрутных сетей городского и регионального наземного транспорта. Доведение до внедрения.

Проектирование и внедрение скоростного наземного транспорта (БРТ, ЛРТ).Корректировка локальных сетей по взаимодействию со скоростным сообщением.

Планирование нового транспортного обслуживания для районов без существующего транспорта общего пользования (малые города, районы с низкой плотностью населения)

Проведение специфических проектов . ТЭО внедрения элетроавтобусов



Калибровка модели

Планирование маршрутных сетей/кустов ПОСЛЕ/ВМЕСТО модели

Постоянная актуализация

Актуализация системы пассажирских перевозок

- новые районы
- новая инфраструктура
- требуется постоянный контроль

Travel Demand Surveys
Travel Preferences Surveys
Expert knowledge

Calibration

Modeling
Transit
Assignment

Transit Planning

Transit Operations

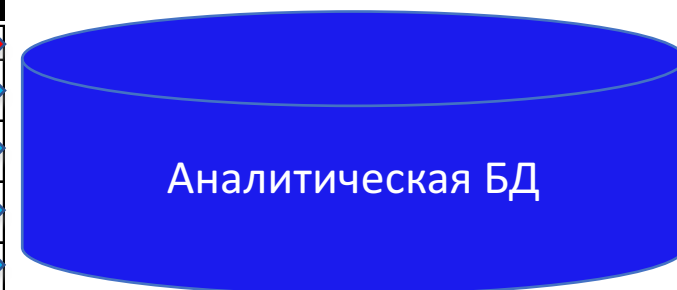
PC
Analysis

Passenger Counting



Issues of APC DATA

Cod Issue	Description	Algorithm of solution	Calculated Riders
0	Everything is OK		
1	Everything is OK except of missing "OFF" for last stop Misbalance > 0 (ON>OFF) and it is equal to last ON-BOARD	АЛГОРИТМ -1	
2	Misbalance<0 (ON<OFF), There are negative values of ON-BOARD before Boarding	АЛГОРИТМ -2	
3	Misbalance=0 (ON=OFF), There are negative values of ON-BOARD before Boarding	АЛГОРИТМ -3	
4	Misbalance>0 (ON>OFF), There are negative values of ON-BOARD before Boarding	АЛГОРИТМ -4	
99	The SURVEY is not useful (MISBALANCE >..., Negative ON-BOARD>..)	НА ВЫБРОС	



Analytical DB Creation Process

Weekday Data

September-December 2008

Total	w/o problem	problematical				not for use	Candidates for use	Out of range	Useful for Analytical DB
	issue 0	issue 1	issue 2	issue 3	issue 4	issue 99			
15,984	1,553	4,832	4,705	319	0	4,575	11,409	3,056	8,353

1

ON	OFF	On-Board
3		3
4		7
3	2	8
3		11
3		14
7	3	18
4	3	19
12	2	29
24	8	45
16	8	53
26	4	75
24	4	95
20	8	107
16	34	89
20	23	86
12	20	78
7	20	65
4	12	57
	17	40
4	12	32
4	14	22
	10	12
	6	6
???	216	210

2

ON	OFF	On-Board
3		3
4		7
3	2	8
3		11
3		14
7	3	18
4	3	19
12	2	29
4	8	25
16	8	33
26	4	55
24	4	75
20	8	87
16	34	69
20	23	66
12	20	58
7	20	45
4	12	37
	17	20
4	12	12
???	4	2
???	10	-8
???	6	-14
???	6	-20
???	196	216

3

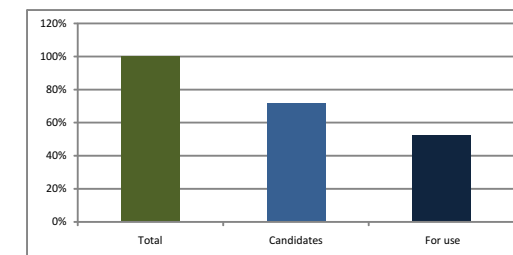
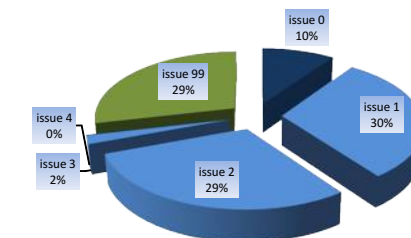
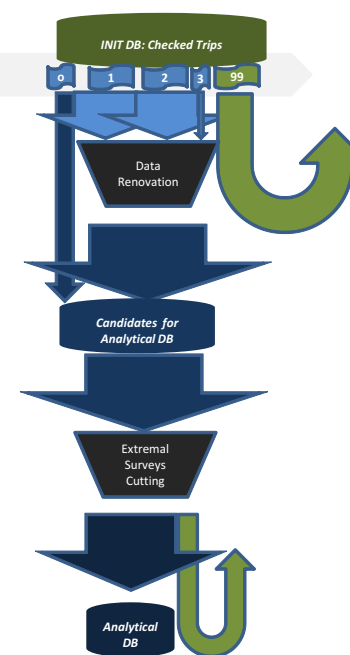
ON	OFF	On-Board
3		3
4		7
3	2	8
3		11
3	10	1
3		4
17	3	18
4	3	19
12	2	29
24	8	45
16	8	53
26	4	75
24	4	95
20	8	107
16	34	89
20	23	86
12	20	78
7	20	65
4	12	57
	17	40
4	12	32
4	14	22
	10	12
	6	6
???	226	226

4

ON	OFF	On-Board
3		3
4		7
3	2	8
3	10	1
5		6
18	3	21
4	3	22
12	2	32
24	8	48
16	8	56
26	4	78
24	4	98
20	8	110
16	34	92
20	23	89
12	20	81
7	20	68
4	12	60
	17	43
4	12	35
4	14	25
	10	15
	6	9
	6	3
???	229	226

99

ON	OFF	On-Board
3		3
4		7
3	9	1
3		4
5		9
5	3	11
4	3	12
12	2	22
24	8	38
16	8	46
26	4	68
24	4	88
20	8	100
16	4	112
20	3	129
12	2	139
7	2	144
4	2	146
	17	129
4	12	121
4	14	111
	10	101
	6	95
	6	89
???	216	127





1

Соответствие обследуемого рейса запланированному по расписанию

2

Идентификация и классификация проблем

3

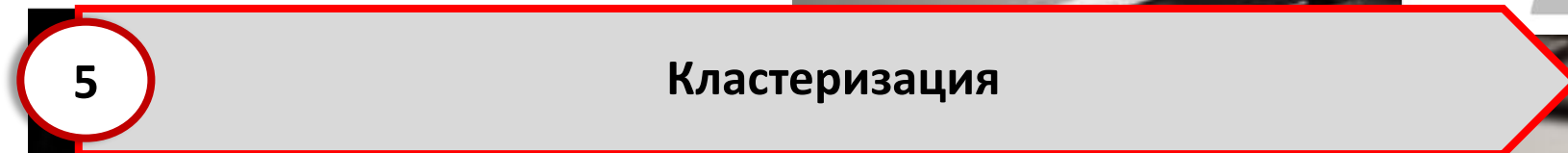
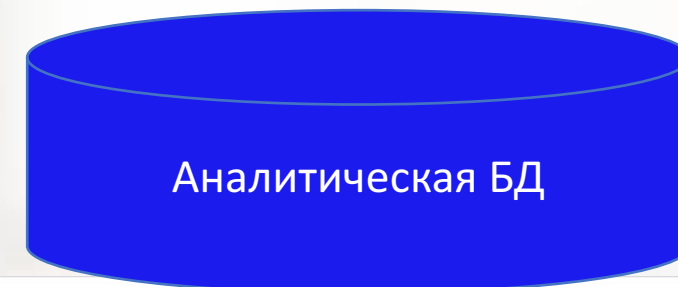
Восстановление потерянной или некорректной информации по рейсам

4

Отбрасывание информационный шумов

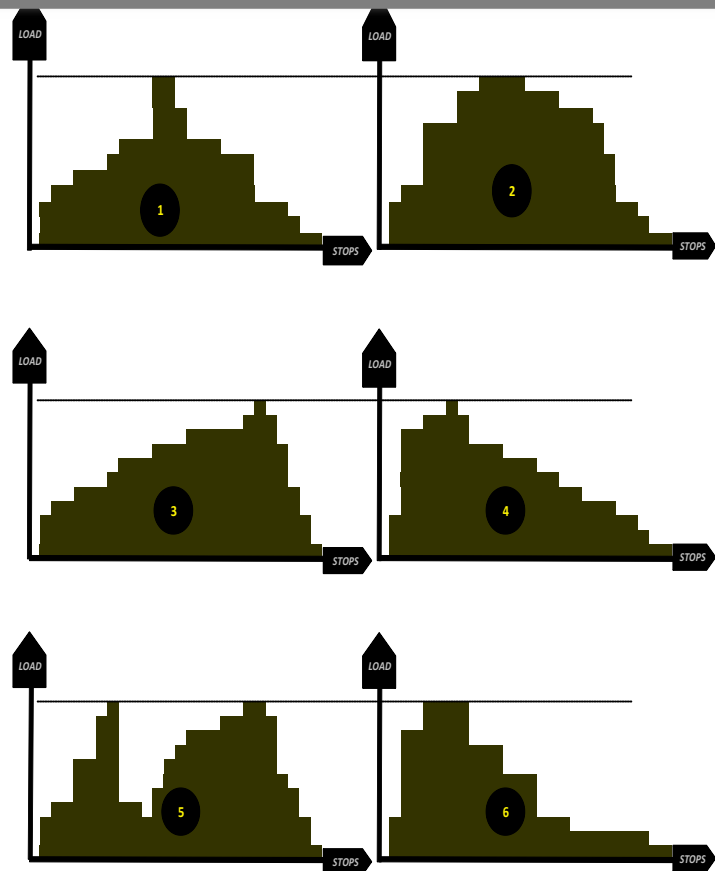
5

Кластеризация



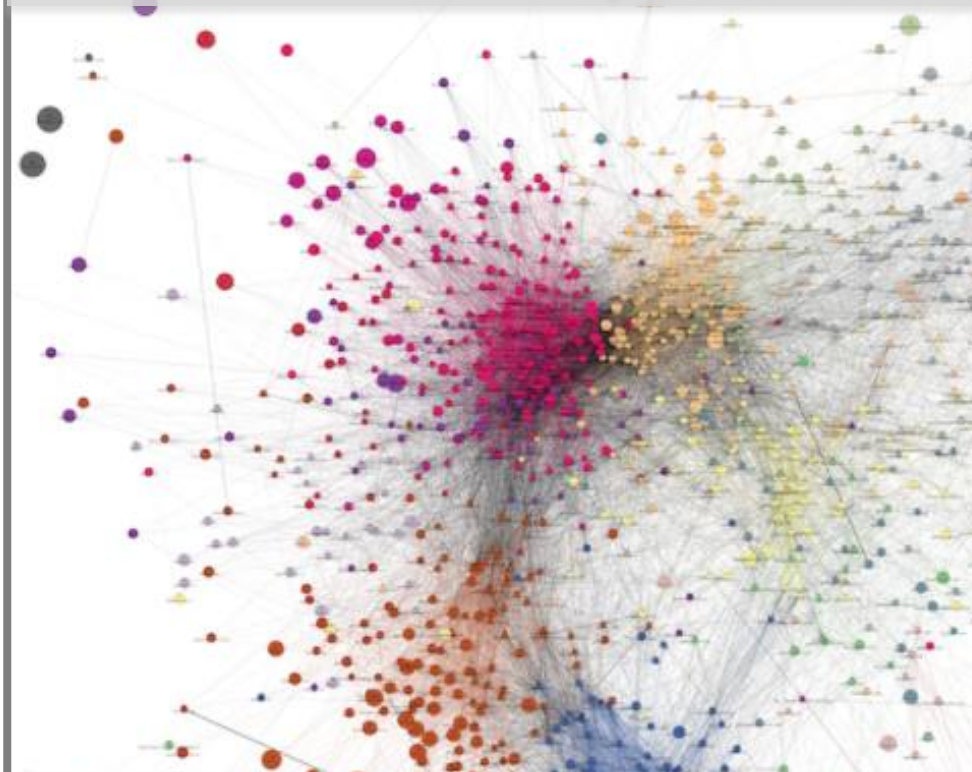


У всех 6-ти рейсов на маршруте-1 одинаковое число пассажиров и загрузка в максимальном сегменте



Можно ли их считать похожими?

Кластеризация — группировка объектов по схожести их свойств; каждый кластер состоит из схожих объектов, а объекты разных кластеров существенно отличаются.



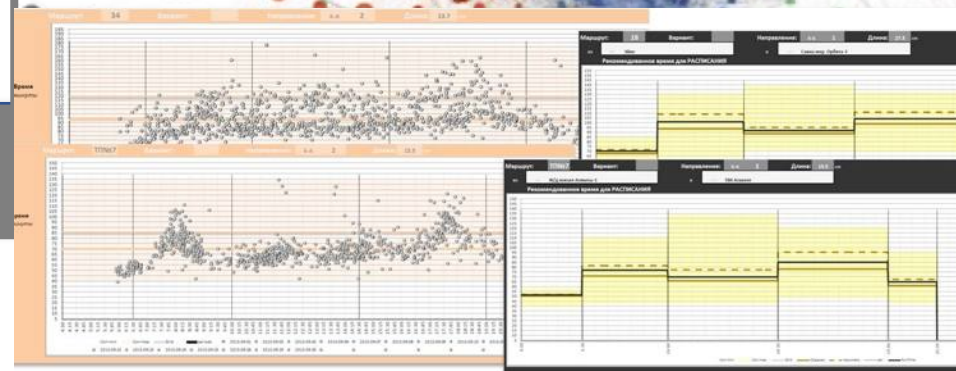
На валидационный период
с 01/01/20 до 31/03/2020

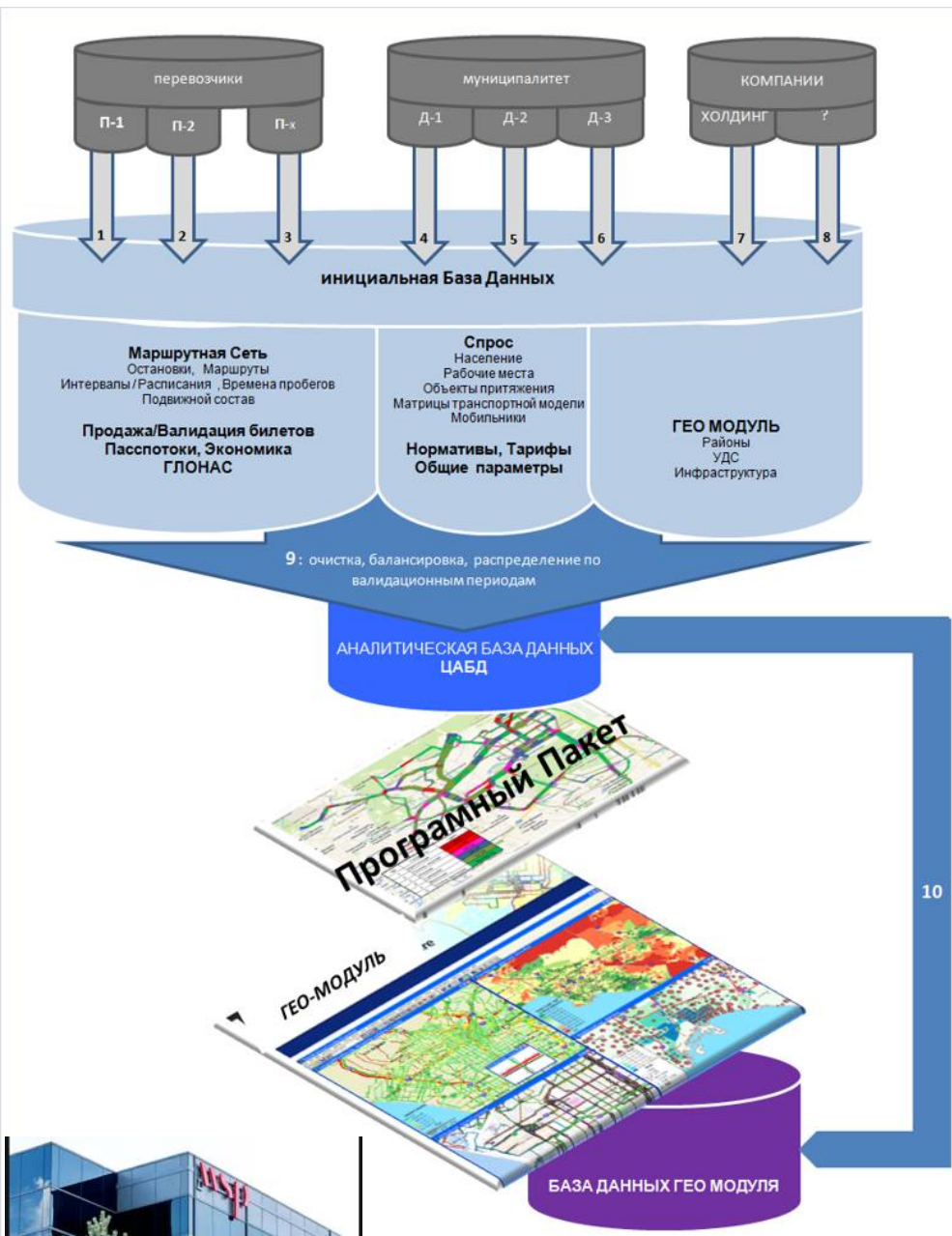
Тип дня **БУДНИ**

Период суток **6:30-9:30**

На **маршруте 1** можно
планировать идентично:

- Структуру маршрутных вариантов
(базовый, укороченный,
с отклонением, экспрессный....)
- Частоту движения/интервал
- Времена пробегов
- Тип ПС





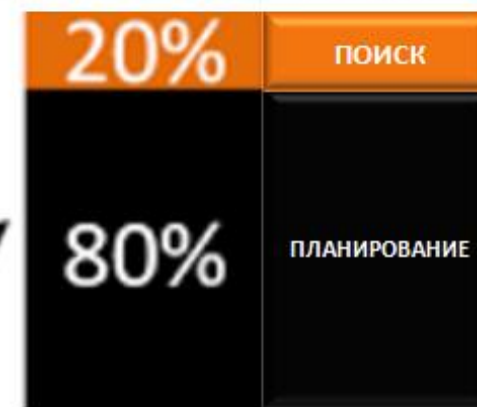
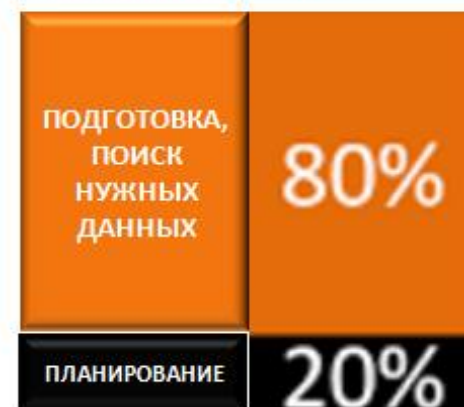
ХРАНИЛИЩЕ ДАННЫХ

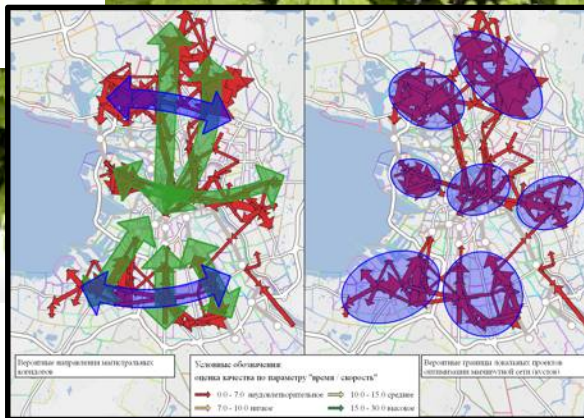
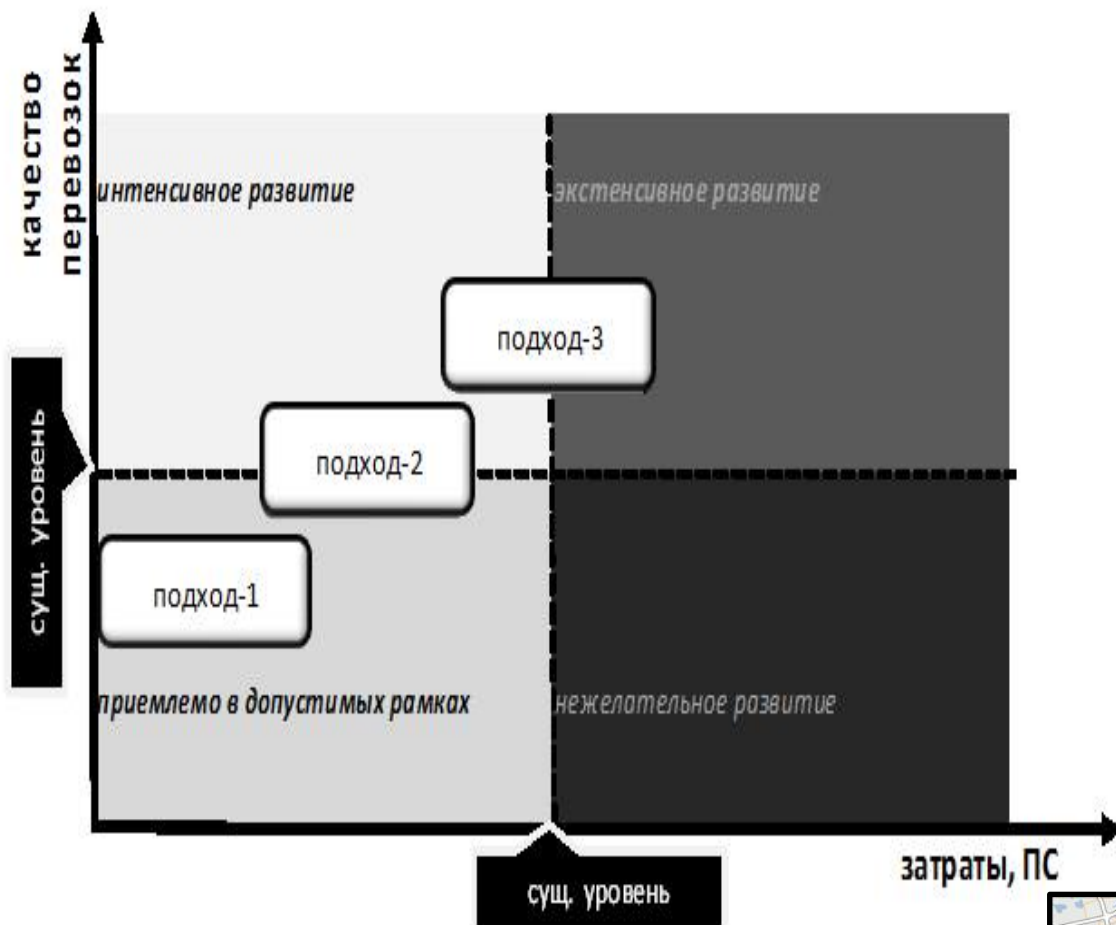


ГРУППЫ РАЗРОЗНЕННЫХ ФАЙЛОВ И СИСТЕМ

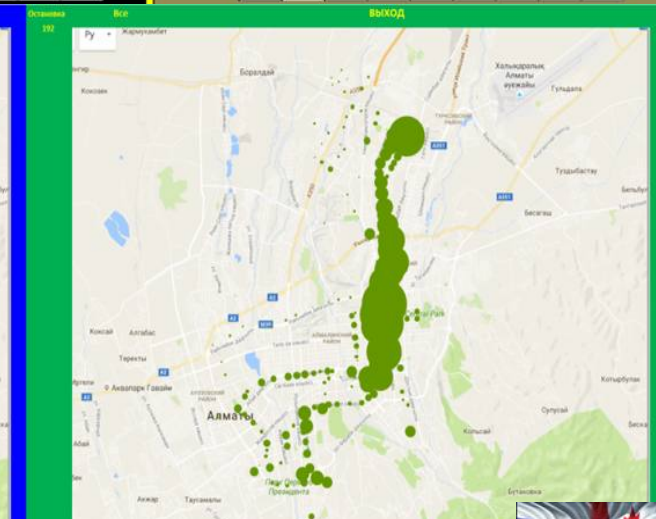
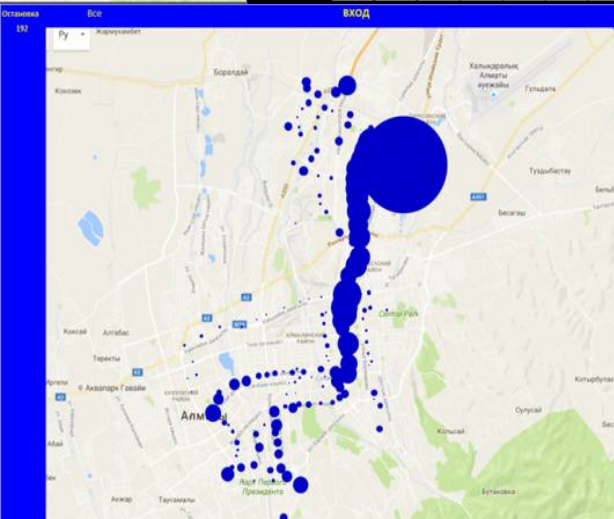
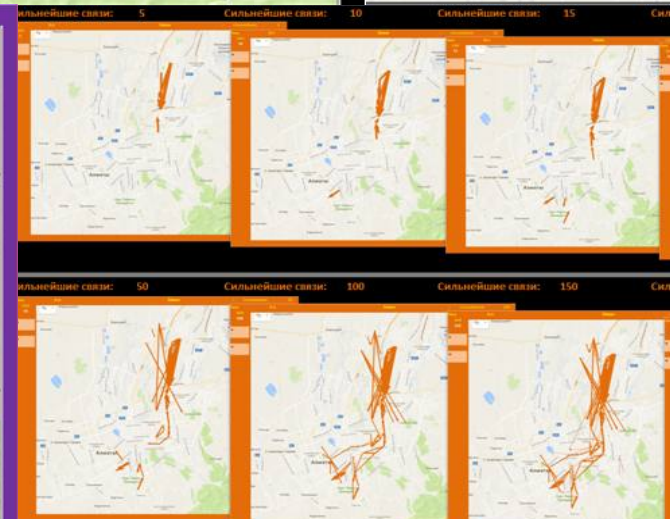
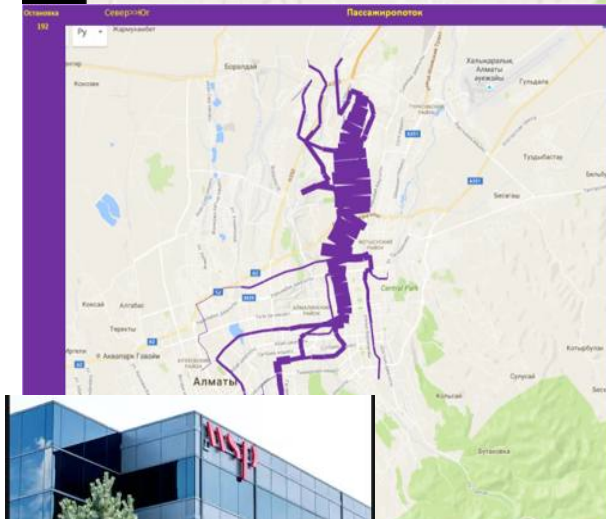
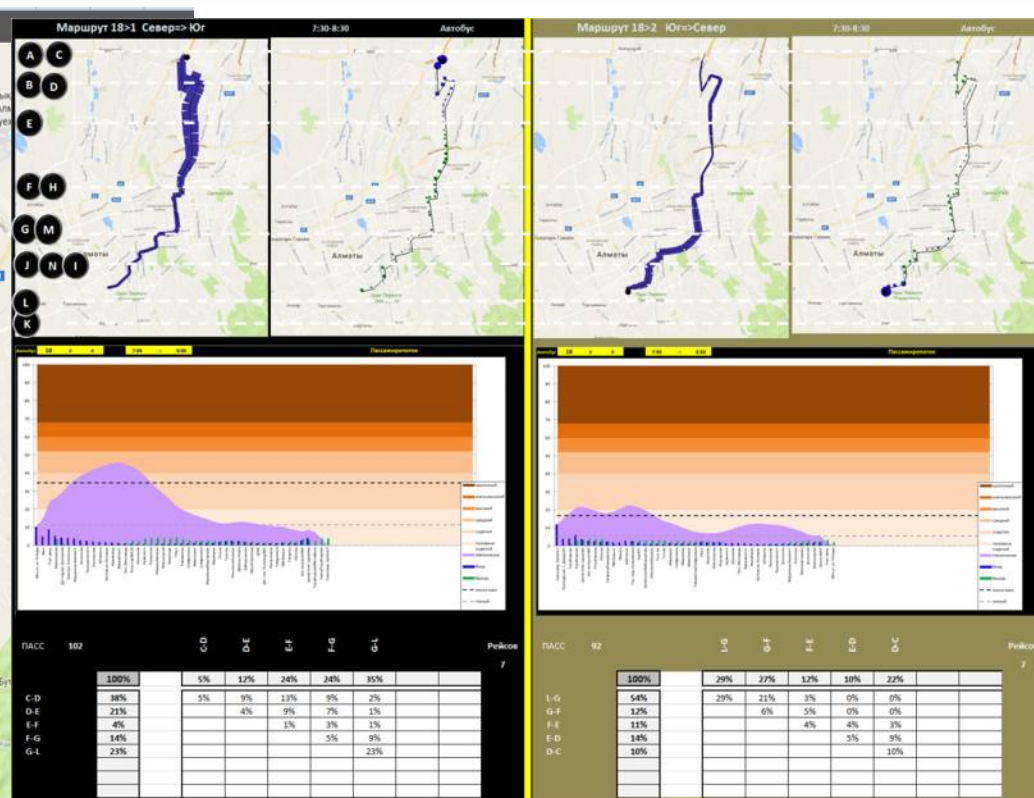
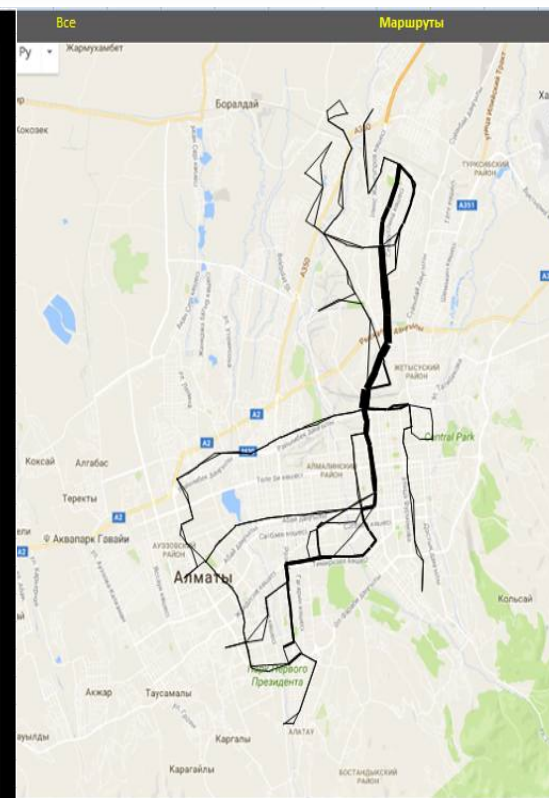
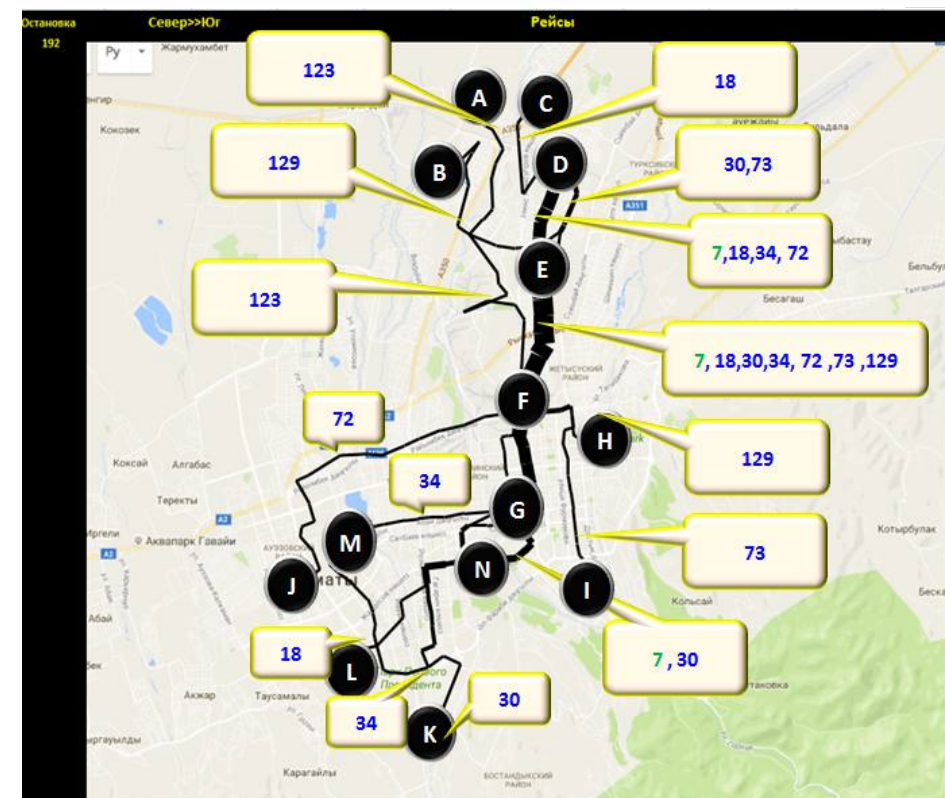


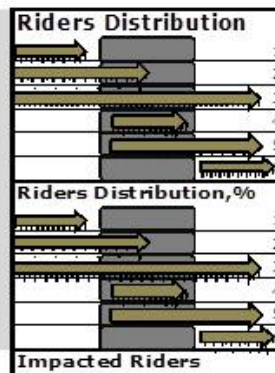
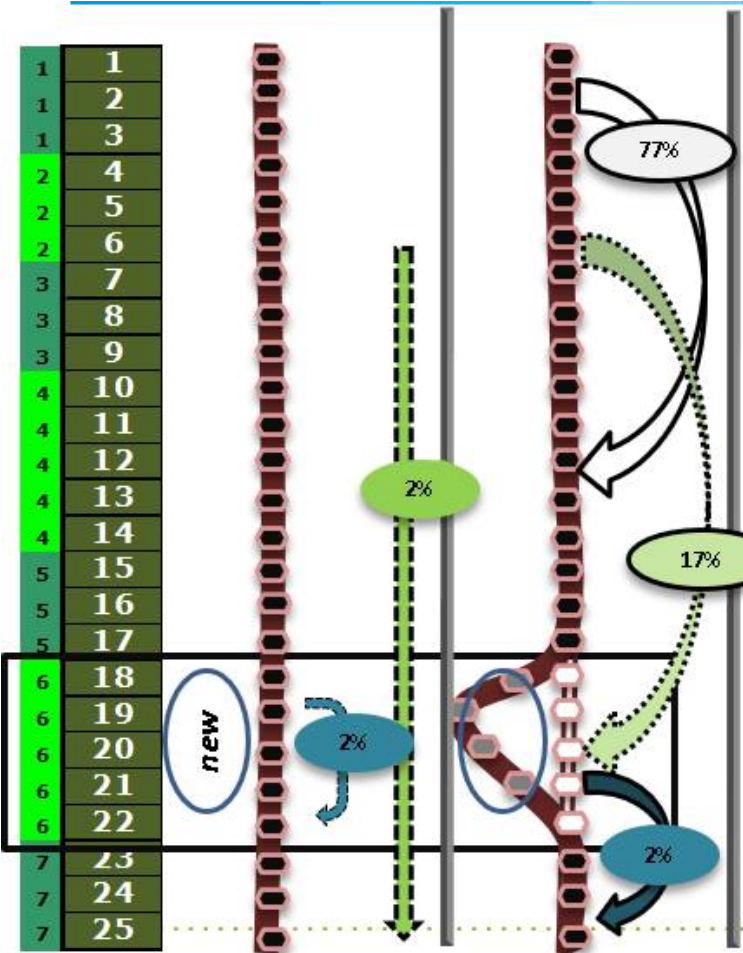
СТРУКТУРА ЦЕНТРАЛЬНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ (ЦАБД)



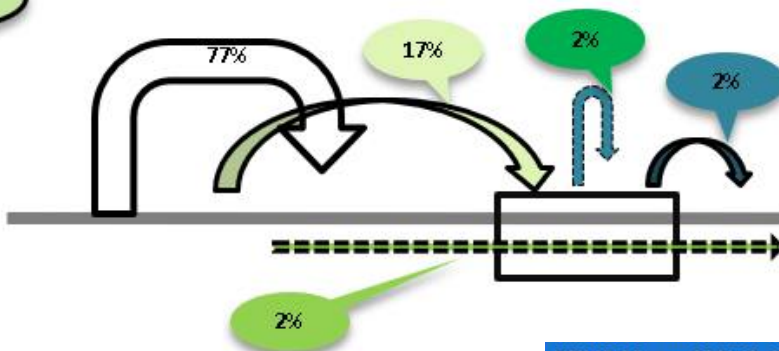


Использование пасспотока для планирования – анализ маршрутного куста





1	3	6	9	14	17	22	25
1	2	3	4	5	6	7	
916	916	916	916	916	916	916	
		140	390	566	701	876	
	123	238	133	118	152	40	
	217	145	46	102	23		
	17	12	43	17	23		
340	166	34	174	73	17		
576	393	347	130	40			
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		15%	43%	62%	77%	96%	
	13%	26%	15%	13%	17%	4%	
	24%	16%	5%	11%	2%		
	2%	1%	5%	2%	2%		
37%	18%	4%	19%	8%	2%		
63%	43%	38%	14%	4%			
37%	57%	47%	43%	34%	23%	4%	



ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ НЕПРЯМОЛИНЕЙНОСТЬ

ПАССАЖИРСКАЯ ПРЯМОЛИНЕЙНОСТЬ

МВН 25х2 Будние 07:00:00 - 09:00:00

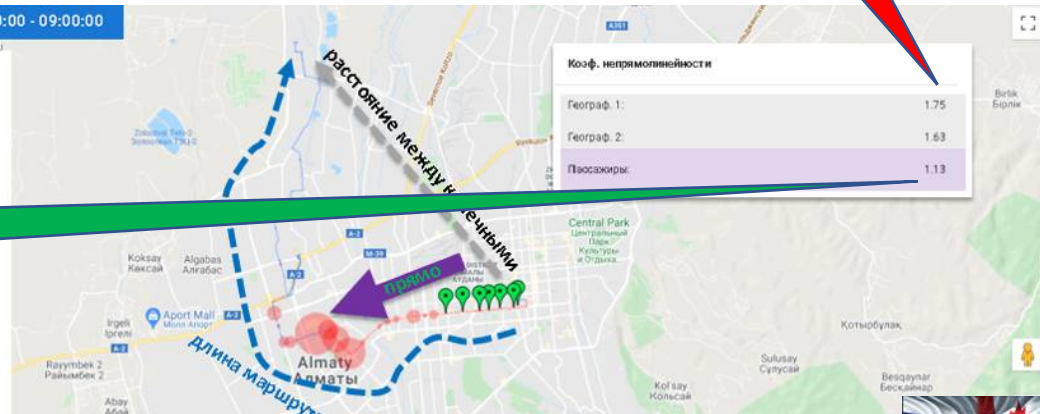
Слой

- ☐ Посадка
- ☐ Высадка
- ☒ Корреспонденция

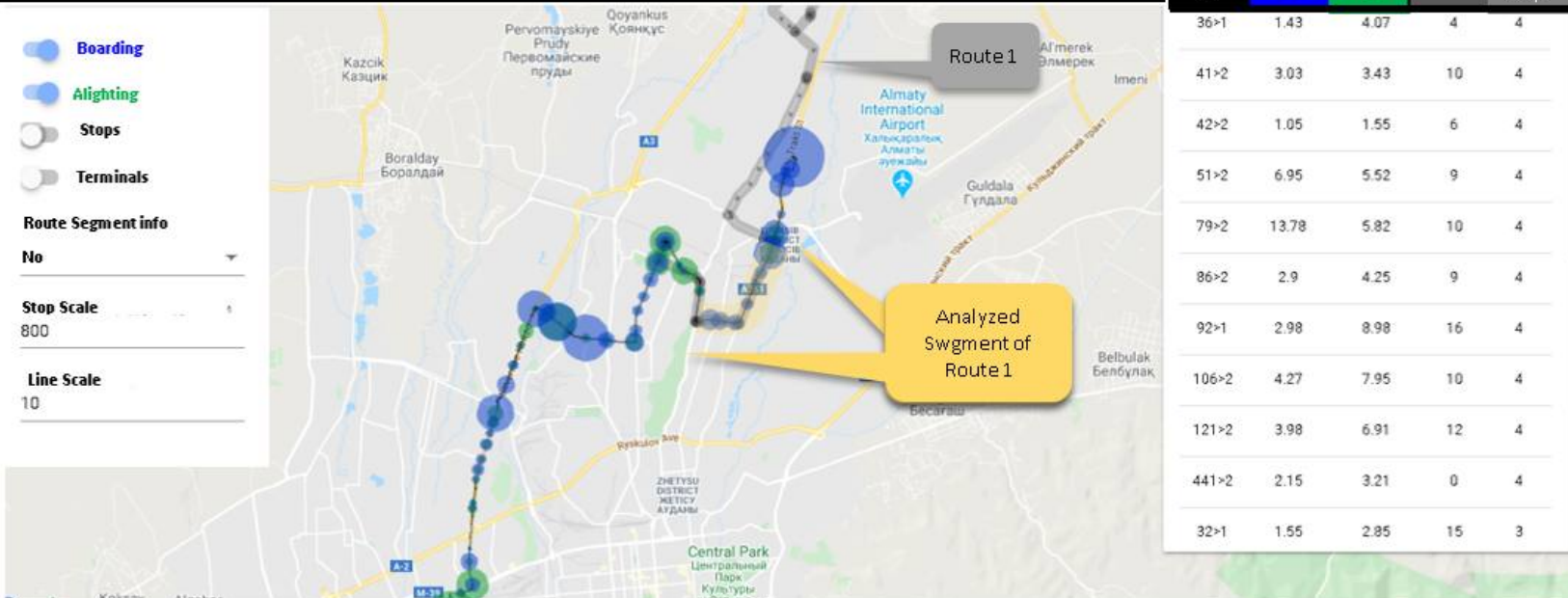
Размер отображения данных относительно маршрута

Максимальная радиус окружности: 2000

Максимальная ширина линии: 10



Analysis of duplication for Route 1



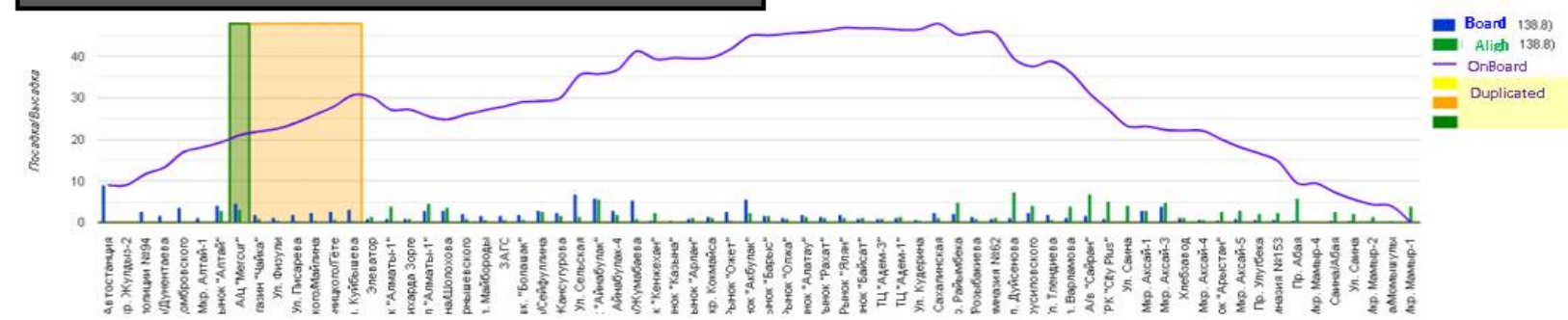
Overlapping Routes

Route> Dir	Board	Alight	Trips	Common Stops
36>1	1.43	4.07	4	4
41>2	3.03	3.43	10	4
42>2	1.05	1.55	6	4
51>2	6.95	5.52	9	4
79>2	13.78	5.82	10	4
86>2	2.9	4.25	9	4
92>1	2.98	8.98	16	4
106>2	4.27	7.95	10	4
121>2	3.98	6.91	12	4
441>2	2.15	3.21	0	4
32>1	1.55	2.85	15	3

1	2	3	4	5
	10%	35%	75%	

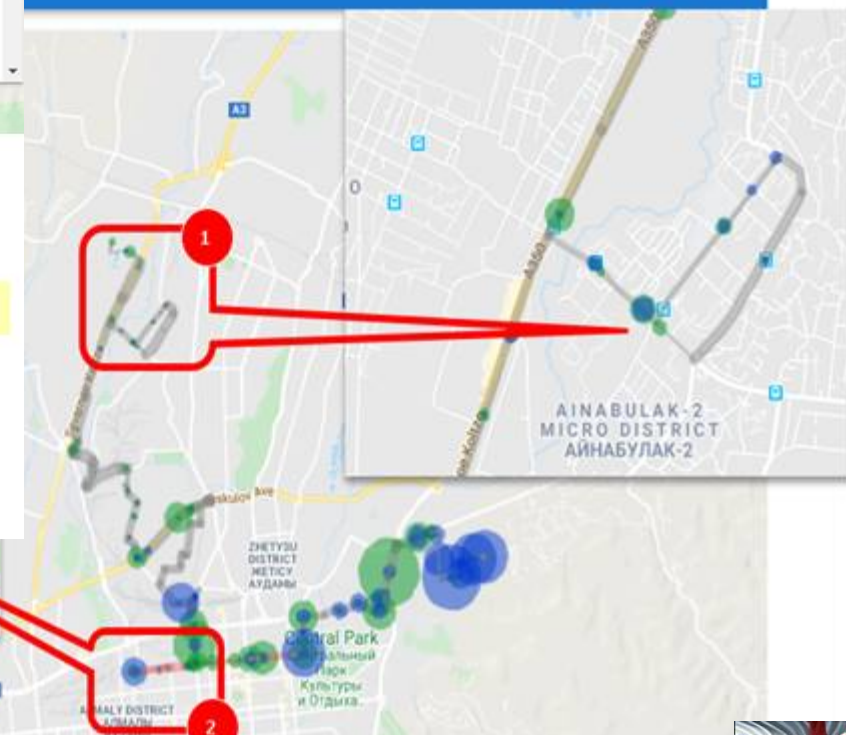
	10	18	21	46	47	70	75	93
	18	30	34	72	73	123	129	7
18		16.5%	19.4%	13.1%	3.5%	3.6%	5.3%	21.5%
30	14.6%		17.9%	5.6%	8.9%	9.6%	4.7%	31.1%
34	15.6%	16.3%		11.0%	2.9%	2.1%	4.3%	22.1%
72	20.6%	9.9%	22.0%		5.4%	0.2%	8.2%	20.7%
73	7.3%	21.2%	7.3%	7.2%		0.7%	12.3%	7.2%
123	4.8%	14.1%	3.5%	0.1%	0.4%		0.4%	4.0%
129	16.0%	16.0%	16.0%	16.1%	17.3%	0.9%		16.1%
7	38.4%	63.0%	49.6%	23.4%	6.2%	5.6%	9.5%	

Route 85 - DUPLICATION WITH ANALYZED SEGMENT OF ROUTE 1

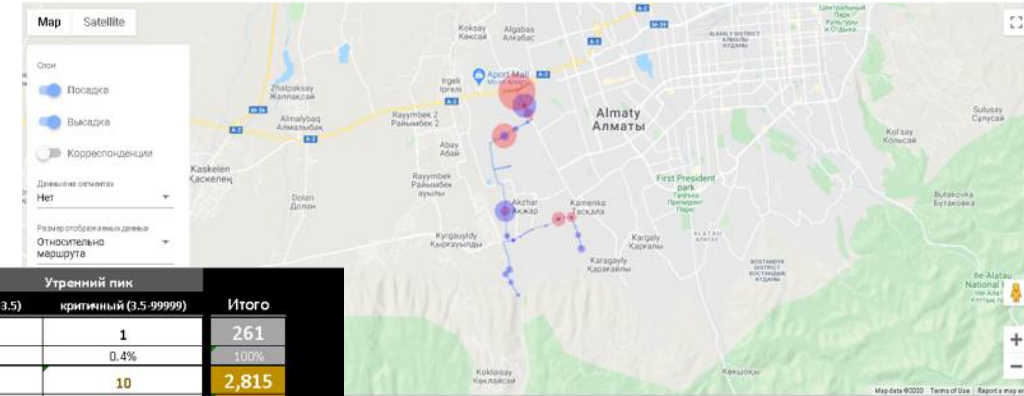
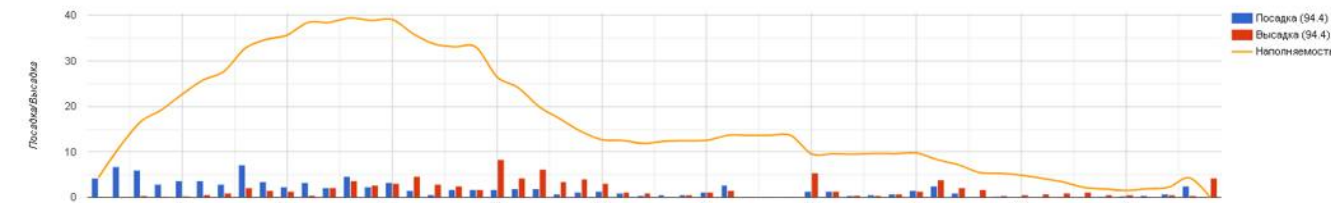
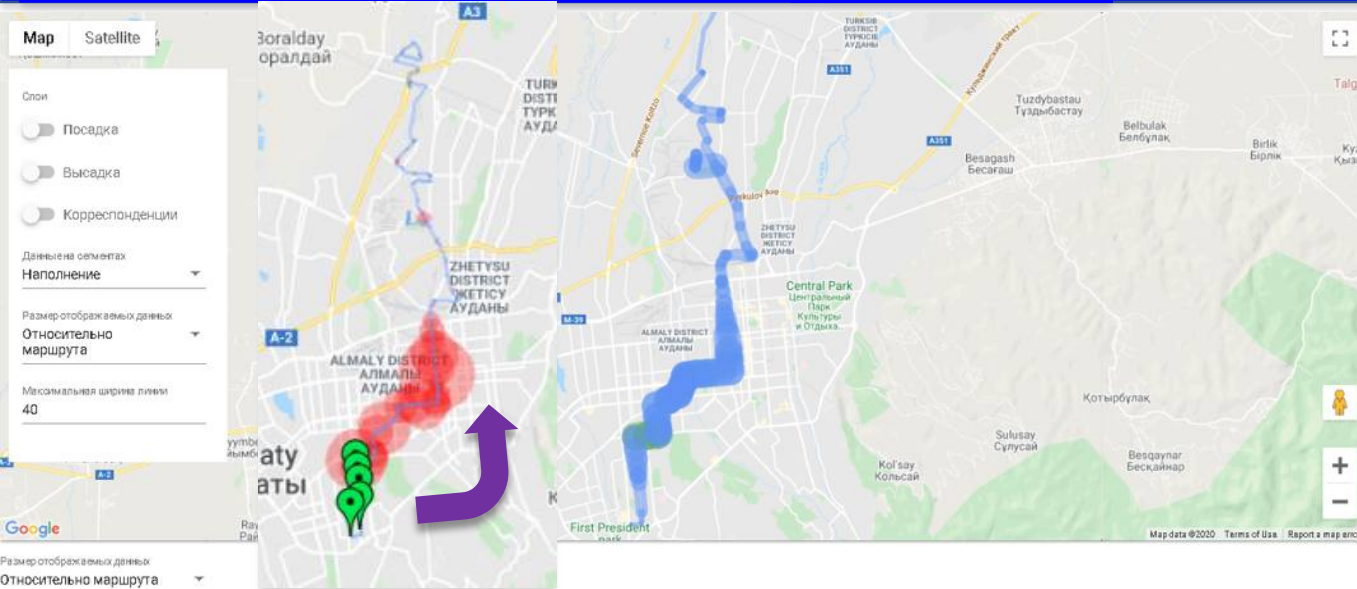


ИНТИВНЫЙ
шрутной сети

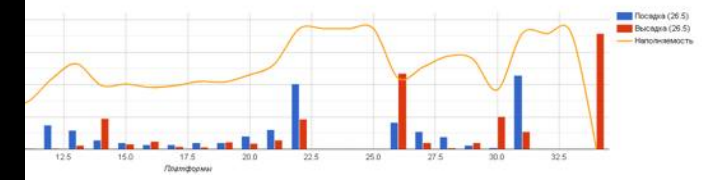
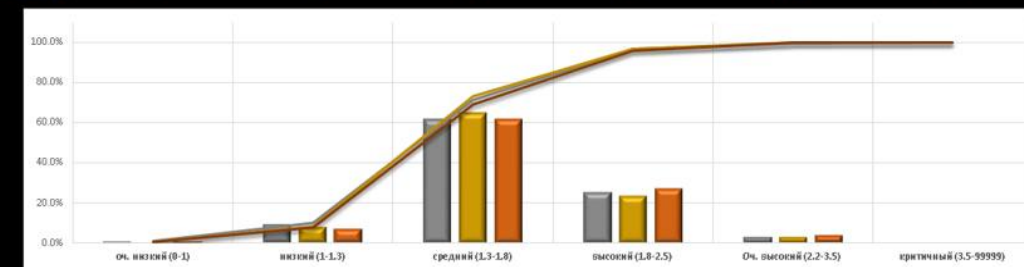
ток -> Центр семейного здоровья) Будние 07:00:00 - 09:00:00



Использование паспорта для планирования – неравномерность



	Коэффициент неравномерности не Маршрутные Варианты						Итого
	оч. низкий (0-1)	низкий (1-1.3)	средний (1.3-1.8)	высокий (1.8-2.5)	оч. высокий (2.2-3.5)	критичный (3.5-99999)	
МВН	2	24	160	66	8	1	261
РЕЙСЫ	10	223	1,819	665	88	10	2,815
МАШИНО-КМ	315.1	4,349.1	36,791.2	16,074.4	2,244.4	183.1	59,957



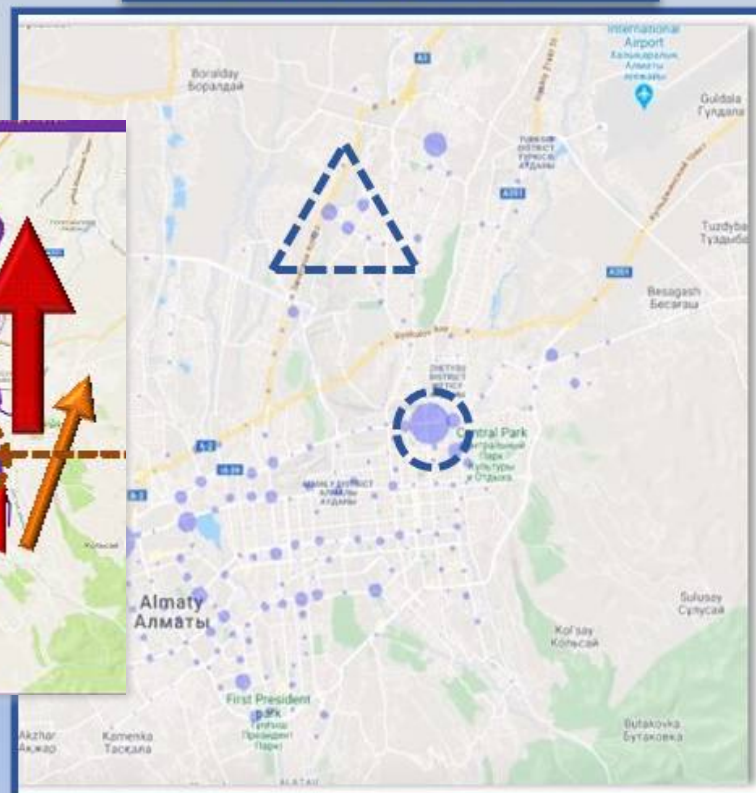
15 декабря 2021 год, г. Москва

gera.taubkin@wsp.com

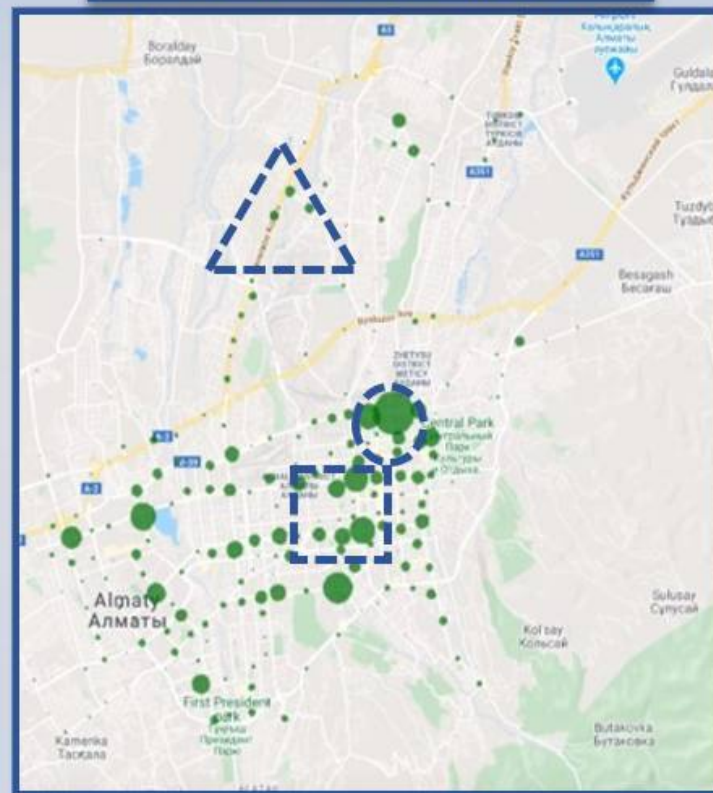


АНАЛИЗ МАРШРУТНОЙ СЕТИ – ИНФРАСТРУКТУРНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ МИНИМИЗАЦИЯ ПЕРЕСАДОК ПРИ ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ

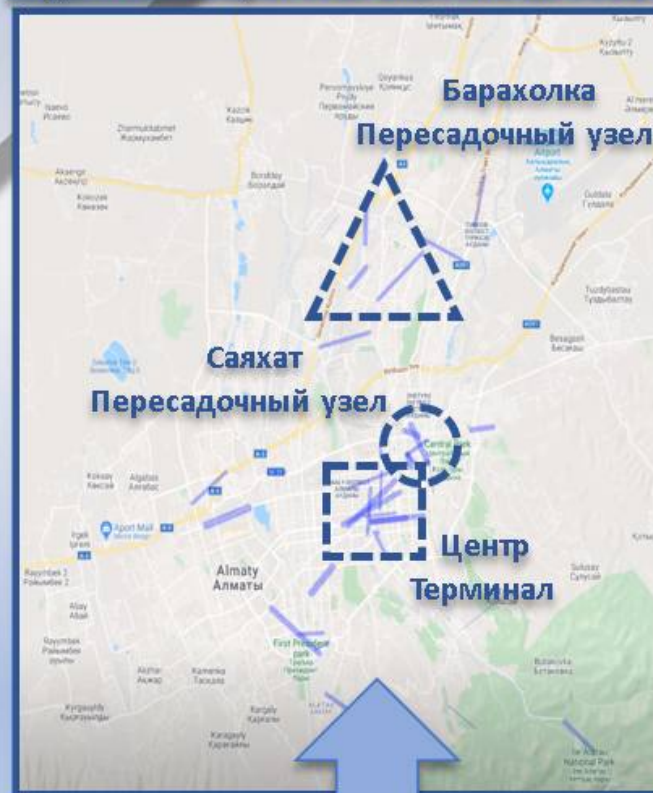
ВХОДЫ ПАССАЖИРОВ



ВЫХОДЫ ПАССАЖИРОВ



НАШ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ
ИДЕНТИФИКАЦИИ РАЗРЫВА МАРШРУТОВ



ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ РАДИАЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР ТРАНСПОРТНОГО СПРОСА – К ЦЕНТРУ ГОРОДА

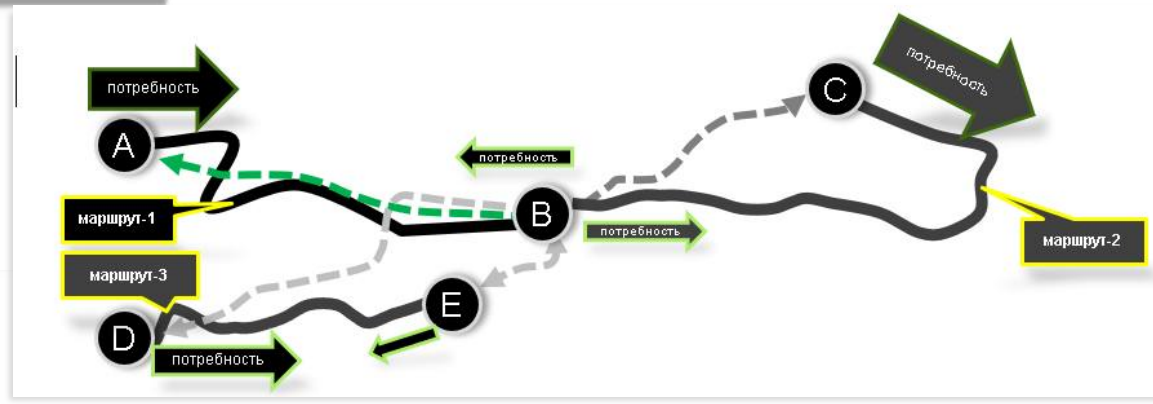
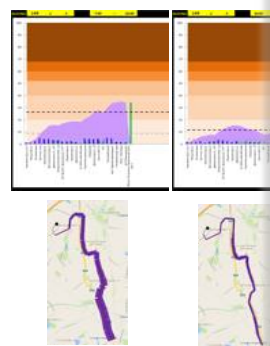
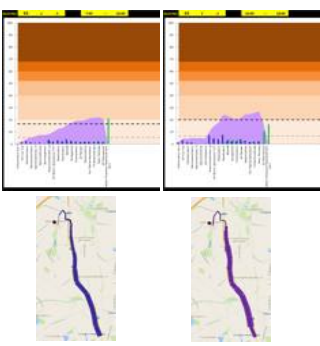
ОРИЕНТАЦИЯ НА СНИЖЕНИЕ ПРОТЯЖЁННОСТИ МАРШРУТОВ

Потребность в ОРП*

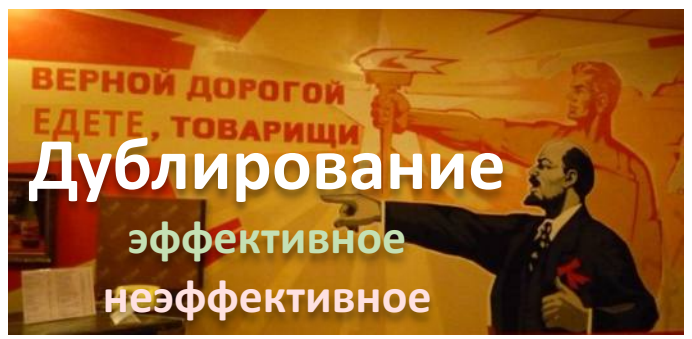
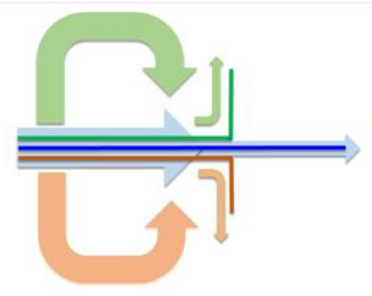
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗОК ЗА СЧЁТ СНИЖЕНИЯ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ЗАГРУЗКИ ПС

Отстойно
Разворотные
Площадки*

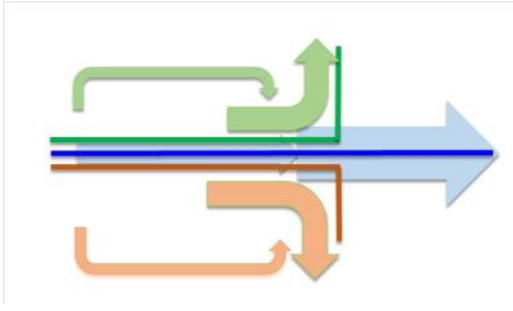




Координация
нужна



Координация не
нужна





BATTERY OPTIMIZATION LIFECYCLE TOOL

A proprietary tool developed by WSP for the analysis of heavy-duty fleet electrification and optimization.

[Learn more](#)



Statistic FAQ Contact Us

Stock by Getty Images™

DITORIAL USE ONLY



Bolt Battery Optimization Lifecycle Tool

PROJECTS MENU / Projects / New Project 1 / Block Analysis

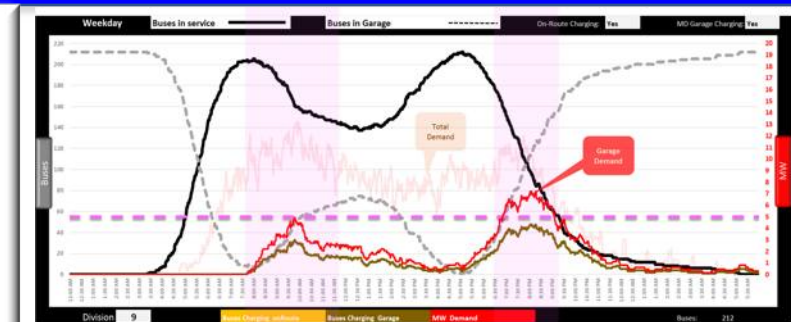
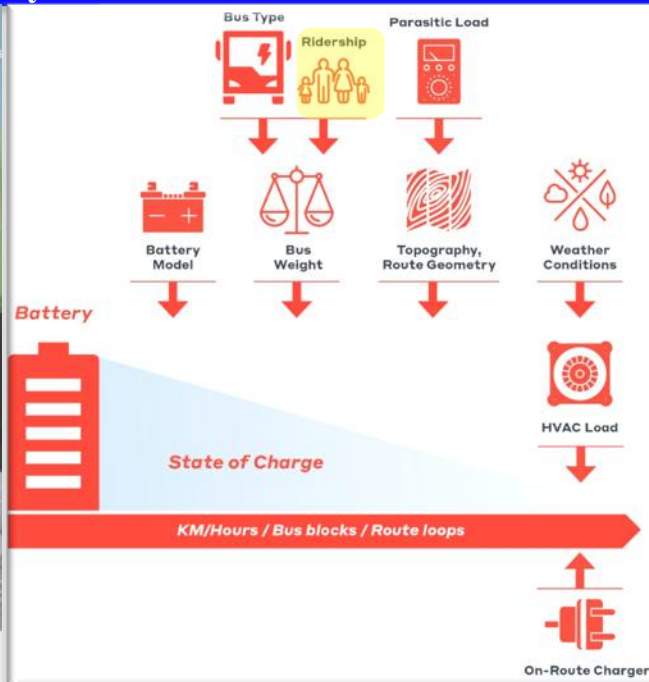
Project Name: New Project 1
Username: Carlos Clay
Date: 6/26/2018 11:31 AM
Comment: Odo performance...

Season: Real Ridership
Load Method: Pass
Service: c:1940, s:1243, d:31...

Garage: G Name: All
Line: All
Block: All
Bus: NOVABUS

Battery: NOVA-1
AC: True
Heat: False
Temperature: +26 °C

Block	Start	End	Duration	KM	Trips	End	Duration	%
402	5:58 AM	9:30 AM	03:3	163	5	9:30 AM	03:3	100.0%
6	5:40 AM	8:09 PM	2	4	16	7:48 AM	2	14.7%





НЕ НАВРЕДИ !!

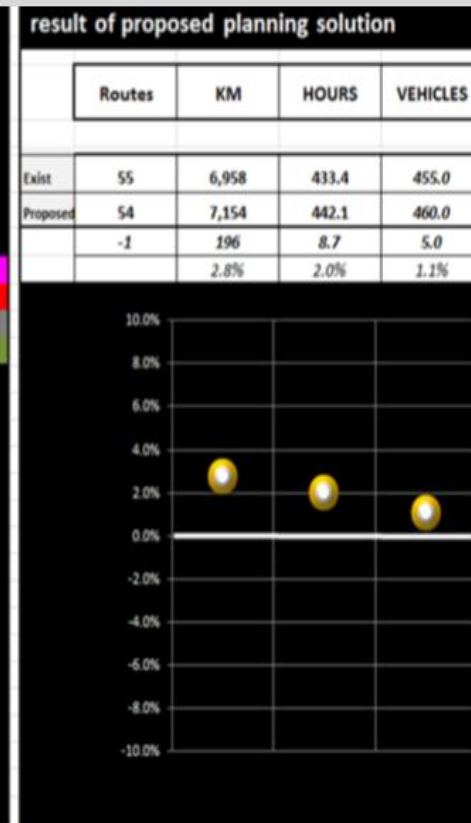
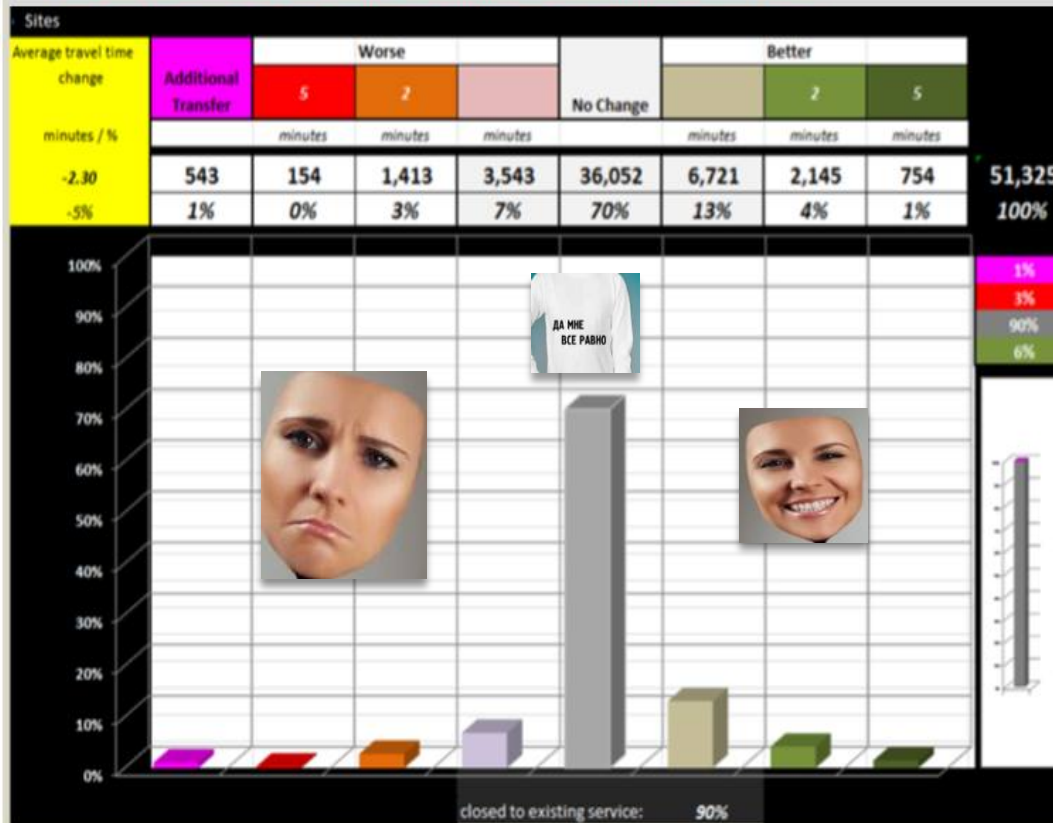


Клятва
планировщика
ОТ

Анализ потенциальных результатов внедрения определённой плановой меры (был изменён маршрутный куст - часть маршрутов отменена, на части изменены либо траектории, либо интервалы движения, введены новые маршруты).

Предложенное мероприятие приведёт к:

- увеличению эксплуатационных затрат примерно на 2%
- средневзвешанное время на поездку сократится примерно на 5%
- 70% существующих пассажиров не почувствуют разницы в качестве обслуживания
- 18% существующих пассажиров получат снижение времени поездки (13% - менее чем на 1 минуту, 4% - от 2 до 5 минут, 1% более чем на 5 минут)
- 10% существующих пассажиров получат увеличение времени поездки (7% - менее чем на 1 минуту, 3% - от 2 до 5 минут, 0% более чем на 5 минут)
- 1% существующих пассажиров получат необходимость в дополнительной пересадке



Использование паспотока для планирования – прогнозный анализ влияния планировочных решений на сущ. пассажиров

Суть маршрута		Суть маршрута												Суть маршрута															
№	Маршрут	Длина оборота	время оборота		Скорость оборота		Интервал средний	расчётный ПС	Длина оборота	время оборота		Скорость оборота		Интервал средний	расчётный ПС	Длина оборота	время оборота		Скорость оборота		Интервал средний	расчётный ПС							
			мин	сек	мин	сек				мин	сек	мин	сек				мин	сек	мин	сек			мин	сек	мин	сек			
1	18	AB	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7		
2	30	AB	51.8	167	175	18.6	17.8	51.8	167	175	18.6	17.8	51.8	167	175	18.6	17.8	51.8	167	175	18.6	17.8	51.8	167	175	18.6	17.8		
3	34	AB	50.1	180	189	18.7	15.9	50.1	180	189	18.7	15.9	50.1	180	189	18.7	15.9	50.1	180	189	18.7	15.9	50.1	180	189	18.7	15.9		
4	72	AB	40.5	180	189	17.5	12.9	40.5	180	189	17.5	12.9	40.5	180	189	17.5	12.9	40.5	180	189	17.5	12.9	40.5	180	189	17.5	12.9		
5	73	AB	36.2	124	130	17.5	16.7	36.2	124	130	17.5	16.7	36.2	124	130	17.5	16.7	36.2	124	130	17.5	16.7	36.2	124	130	17.5	16.7		
6	123	AB	37.7	166	176	20.9	19.7	37.7	166	176	20.9	19.7	37.7	166	176	20.9	19.7	37.7	166	176	20.9	19.7	37.7	166	176	20.9	19.7		
7	129	AB	31.0	122	128	15.2	14.5	31.0	122	128	15.2	14.5	31.0	122	128	15.2	14.5	31.0	122	128	15.2	14.5	31.0	122	128	15.2	14.5		
8	7	AB	32.7	131	138	15.0	14.2	32.7	131	138	15.0	14.2	32.7	131	138	15.0	14.2	32.7	131	138	15.0	14.2	32.7	131	138	15.0	14.2		
9	18C	AB	17.8	56	59	18.9	18.1	17.8	56	59	18.9	18.1	17.8	56	59	18.9	18.1	17.8	56	59	18.9	18.1	17.8	56	59	18.9	18.1		
10	18D	AB	17.8	56	59	18.9	18.1	17.8	56	59	18.9	18.1	17.8	56	59	18.9	18.1	17.8	56	59	18.9	18.1	17.8	56	59	18.9	18.1		
11	18E	AB	24.8	89	93	18.9	18.1	24.8	89	93	18.9	18.1	24.8	89	93	18.9	18.1	24.8	89	93	18.9	18.1	24.8	89	93	18.9	18.1		
12	123C	AB	46.7	141	148	19.9	18.9	46.7	141	148	19.9	18.9	46.7	141	148	19.9	18.9	46.7	141	148	19.9	18.9	46.7	141	148	19.9	18.9		
13	123D	AB	11.0	34	35	19.0	18.9	11.0	34	35	19.0	18.9	11.0	34	35	19.0	18.9	11.0	34	35	19.0	18.9	11.0	34	35	19.0	18.9		
Актив		Актив														Актив													
Пассажир		Пассажир														Пассажир													
ВСЕГО		ВСЕГО														ВСЕГО													
Актив		Актив														Актив													
Пассажир		Пассажир														Пассажир													
ВСЕГО		ВСЕГО														ВСЕГО													

Суть маршрута		Суть маршрута												Суть маршрута											
		Длина	Время	Скорость	Интервал	Расчётный	ПС	Длина	Время	Скорость	Интервал	Расчётный	ПС	Длина	Время	Скорость	Интервал	Расчётный	ПС						
№	Маршрут	км	мин	км/ч	мин	км/ч	мин	км	мин	км/ч	мин	км/ч	мин	км	мин	км/ч	мин	км/ч	мин	км	мин	км/ч	мин	км/ч	мин
1	18	AB	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186
2	30	AB	51.8	167	175	18.6	17.8	51.8	167	175	18.6	17.8	51.8	167	175	18.6	17.8	51.8	167	175	18.6	17.8	51.8	167	175
3	34	AB	50.1	180	189	18.7	15.9	50.1	180	189	18.7	15.9	50.1	180	189	18.7	15.9	50.1	180	189	18.7	15.9	50.1	180	189
4	72	AB	40.5	180	189	17.5	12.9	40.5	180	189	17.5	12.9	40.5	180	189	17.5	12.9	40.5	180	189	17.5	12.9	40.5	180	189
5	73	AB	36.2	124	130	17.5	16.7	36.2	124	130	17.5	16.7	36.2	124	130	17.5	16.7	36.2	124	130	17.5	16.7	36.2	124	130
6	123	AB	37.7	166	176	20.9	19.7	37.7	166	176	20.9	19.7	37.7	166	176	20.9	19.7	37.7	166	176	20.9	19.7	37.7	166	176
7	129	AB	31.0	122	128	15.2	14.5	31.0	122	128	15.2	14.5	31.0	122	128	15.2	14.5	31.0	122	128	15.2	14.5	31.0	122	128
8	7	AB	32.7	131	138	15.0	14.2	32.7	131	138	15.0	14.2	32.7	131	138	15.0	14.2	32.7	131	138	15.0	14.2	32.7	131	138
9	18C	AB	17.8	56	59	18.9	18.1	17.8	56	59	18.9	18.1	17.8	56	59	18.9	18.1	17.8	56	59	18.9	18.1	17.8	56	59
10	18D	AB	17.8	56	59	18.9	18.1	17.8	56	59	18.9	18.1	17.8	56	59	18.9	18.1	17.8	56	59	18.9	18.1	17.8	56	59
11	18E	AB	24.8	89	93	18.9	18.1	24.8	89	93	18.9	18.1	24.8	89	93	18.9	18.1	24.8	89	93	18.9	18.1	24.8	89	93
12	123C	AB	46.7	141	148	19.9	18.9	46.7	141	148	19.9	18.9	46.7	141	148	19.9	18.9	46.7	141	148	19.9	18.9	46.7	141	148
13	123D	AB	11.0	34	35	19.0	18.9	11.0	34	35	19.0	18.9	11.0	34	35	19.0	18.9	11.0	34	35	19.0	18.9	11.0	34	35
Актив		Актив												Актив											
Пассажир		Пассажир												Пассажир											
ВСЕГО		ВСЕГО												ВСЕГО											
Актив		Актив												Актив											
Пассажир		Пассажир												Пассажир											
ВСЕГО		ВСЕГО												ВСЕГО											

Суть маршрута		Суть маршрута												Суть маршрута																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		Длина				Время				Скорость				Интервал				Расчётный				ПС				Длина				Время				Скорость				Интервал				Расчётный				ПС																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
№	Маршрут	Длина	Время	Скорость	Интервал	Расчётный	ПС	Длина	Время	Скорость	Интервал	Расчётный	ПС	Длина	Время	Скорость	Интервал	Расчётный	ПС	Длина	Время	Скорость	Интервал	Расчётный	ПС	Длина	Время	Скорость	Интервал	Расчётный	ПС	Длина	Время	Скорость	Интервал	Расчётный	ПС																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1	18	AB	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	18.6	17.7	54.8	177	186	



SIMETRA

ЗАДАВАТЬ КРАСОТУ ДВИЖЕНИЯ

PTV PARTNER

Расчет транспортного спроса и его прогнозирование

Владимир Валдин
Директор SIMETRA по решениям
в области общественного транспорта



ЗАДАВАТЬ
КРАСОТУ
ДВИЖЕНИЯ

Опыт: SIMETRA в цифрах

2

5+

межрегиональных
и национальных
моделей

15

лет на рынке
транспортного
моделирования

200+

проектов
моделирования
потоков

50+

специалистов, в том числе:
22 разработчика транспортных
моделей, 15 программистов,
5 кандидатов наук, 1 доктор наук

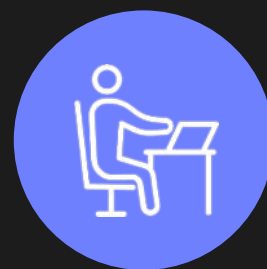
Высокопрофессиональная команда



Инженеры



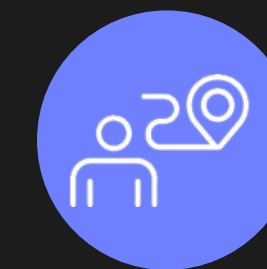
Экономисты



Программисты



Математики



Специалисты по ОДД

- ☞ Санкт-Петербург. Обоснование восстановления трамвайного движения по Садовой улице (2011 г.)
- ☞ КСОДД Алматы. Обоснование формирования коридоров приоритетного пропуска (BRT, ЛРТ) (2016 г.)
- ☞ КСОТ Краснодарской агломерации. Обоснование развития системы магистральных маршрутов рельсового транспорта (2018 г.)
- ☞ КСОТ Оренбурга. Разработка двухуровневой маршрутной сети (2019 г.)
- ☞ КСОТ Ростова-на-Дону. Обоснование сети магистрального рельсового транспорта («лёгкое метро») и актуализация системы безрельсового транспорта (2020 г.)
- ☞ КСОТ Орской агломерации. Разработка системы мероприятий (Орск, Новотроицк, Гай) (2020 г.)
- ☞ КСОТ Ленинградской области. Система мер по созданию интегрированной сети региональных перевозок С.-Петербургской агломерации (2020 г.)
- ☞ Транспортный мастер-план Самарканда с разработкой двухуровневой маршрутной сети (2021 г.)
- ☞ Разработка стратегии развития сети современного трамвая для Таганрога (2021 г.)
- ☞ Участие в партнёрских проектах с PTV AG в проектах в разных регионах мира

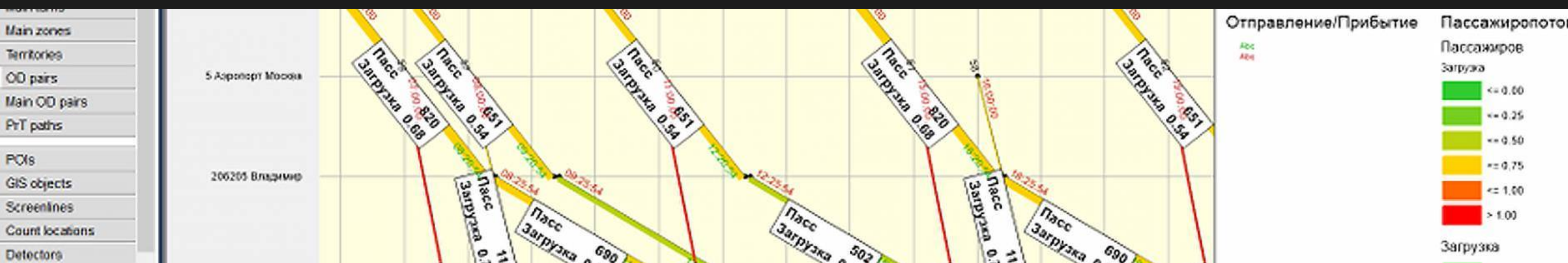


Решаемые задачи

1. Определение фактических и прогнозных пассажиропотоков
2. Построение и актуализация маршрутных сетей
3. Расчёт прямого социально-экономического эффекта, OPEX/CAPEX и расширенных экономических последствий (WEI)
4. Разработка документов планирования

Результаты

1. Повышение доступности системы, надёжности и скорости пассажирских перемещений
2. Маршрутная сеть, оптимизированная под пассажирские и эксплуатационные требования и экономические возможности
3. Повышение привлекательности общественного транспорта для горожан и качества контрактных условий для перевозчиков



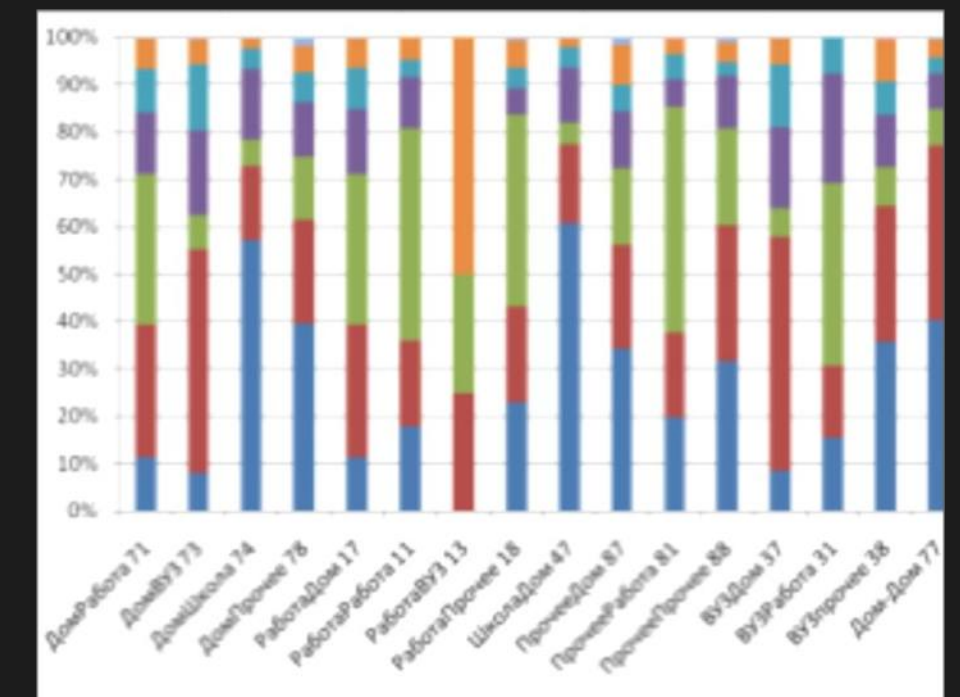
1. Транспортная система любого города (территории, региона...) является единым целым и может рассматриваться только в таком качестве
2. Объём транспортного спроса можно рассчитать
3. В корректно построенной мультимодальной транспортной модели объём спроса коррелирует с объёмом предложения



Общая методология разработки документов транспортного планирования

6





Транспортный спрос:

- ❖ Районирование
- ❖ Данные статистики (численность населения, рабочих, и т.д.)
- ❖ Коэффициенты подвижности населения
- ❖ Транспортные потоки
- ❖ Пассажиропотоки общественного транспорта

Транспортное предложение:

- ❖ Улично-дорожная сеть
- ❖ Организация дорожного движения
- ❖ Маршрутная сеть общественного транспорта
- ❖ Расписание общественного транспорта

Источники данных:

- ❖ Опубликованные справочные данные
- ❖ Официальные статистические данные
- ❖ Данные отчётности
- ❖ Замеры и их обработка



Транспортное районирование

Выполняется экспертно с учётом набора логических ограничений



Транспортные потоки

Замеры в сечениях сети



Социально-экономические показатели транспортных районов

На основе аналитической обработки доступных наборов данных



Пассажиропотоки общественного транспорта

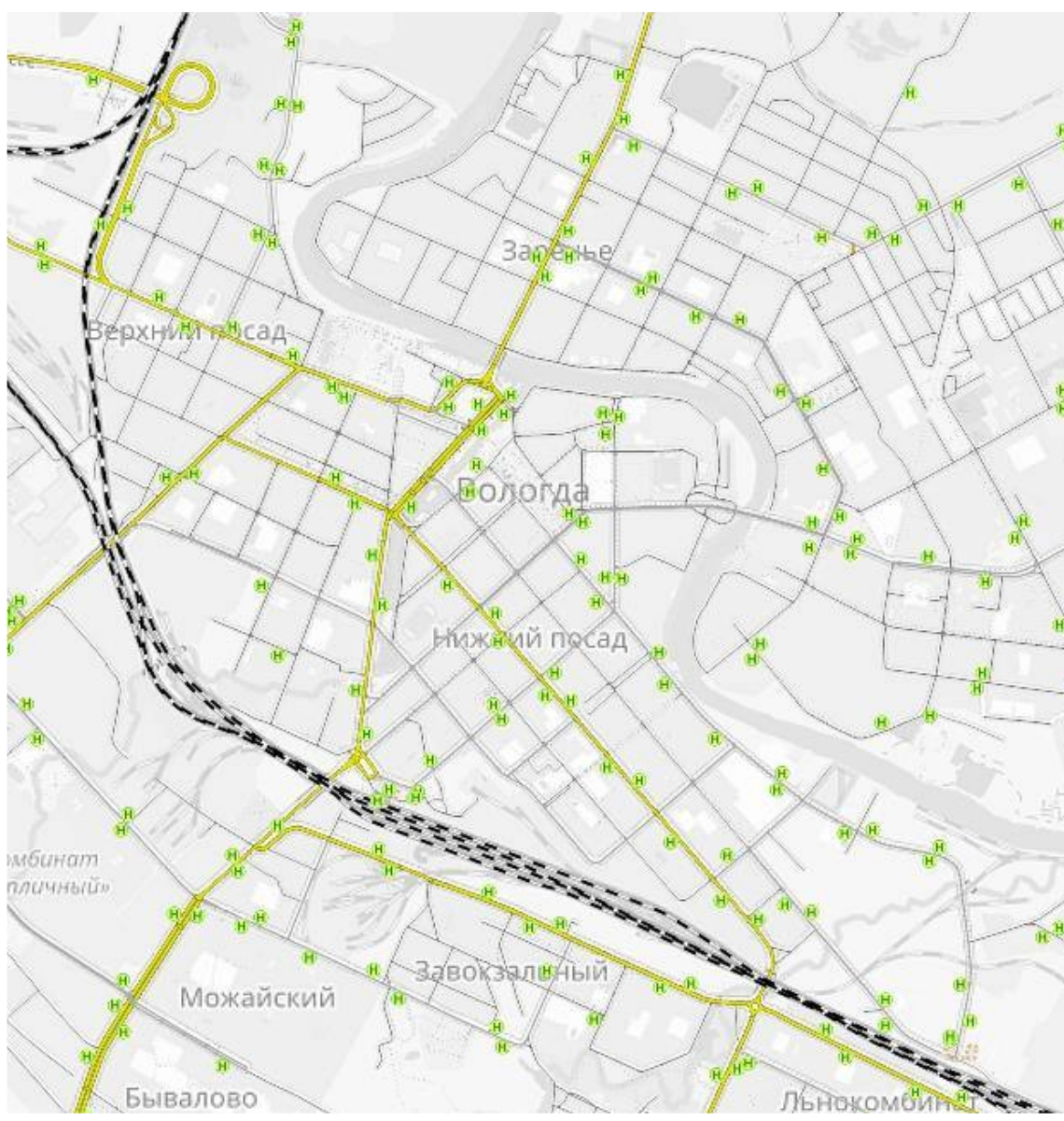
Данные отчётности перевозок
Замеры на борту ТС
Замеры на остановках
Замеры в сечениях сети



Характеристика подвижности населения

По результатам социологического опроса

Исходные данные: транспортное предложение

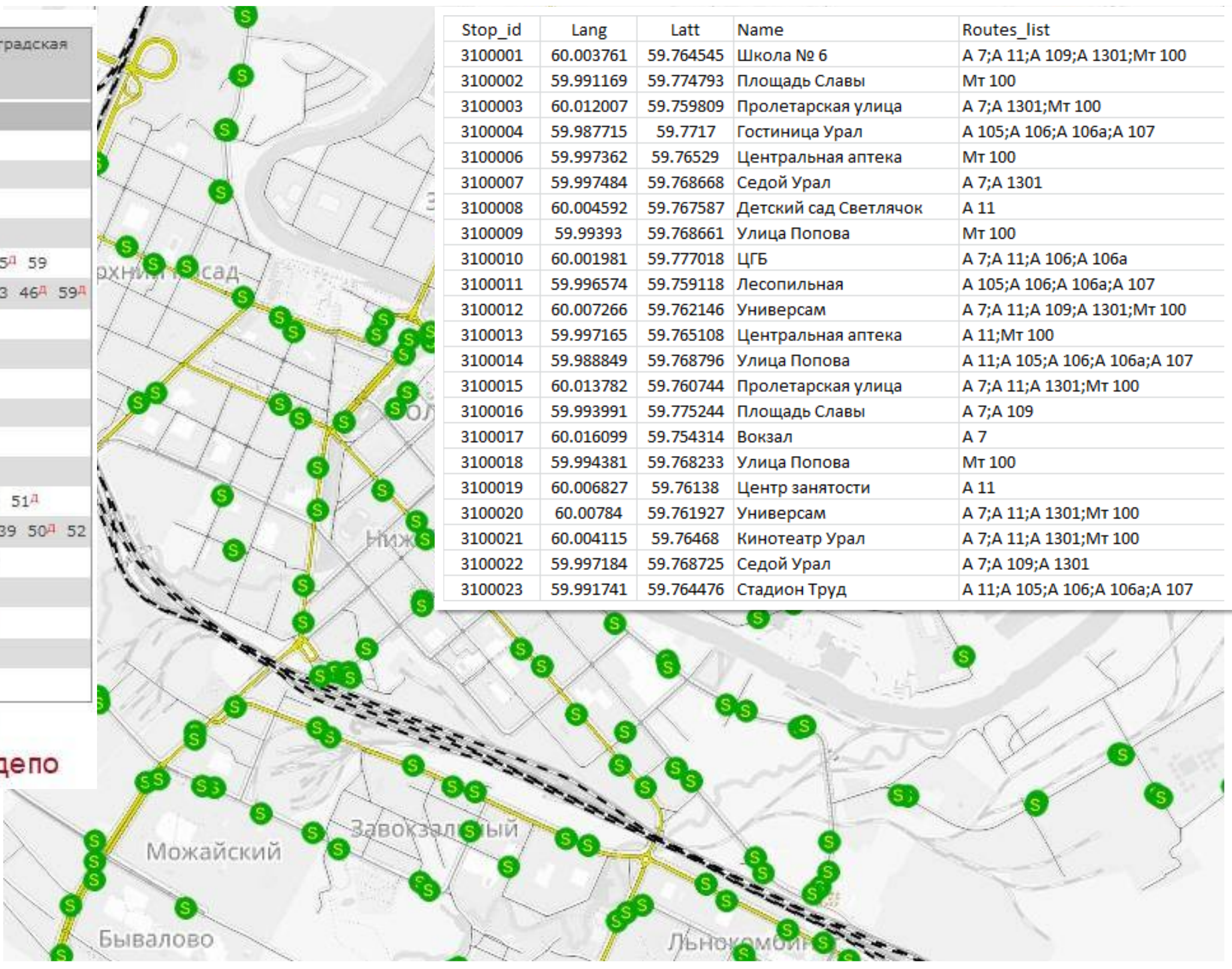


Конечная станция: ст. Волгоградская
Маршрут: 18
Дни: Будни
Час: Минуты отправления

05:	27
06:	18 28 39 51
07:	01 13 25 34 47 59
08:	11 23 35 49 59 ^д
09:	11 23 ^д 34 35 ^д 42 ^д 55 ^д 59
10:	08 ^д 20 21 ^д 31 ^д 32 43 46 ^д 59 ^д
11:	09 21 ^д 34 45
12:	10 30 42 ^д 54
13:	19 43 55
14:	21 40
15:	04 29 41 53
16:	06 19 29 39 50 ^д
17:	02 14 ^д 15 25 36 ^д 49 51 ^д
18:	03 ^д 13 16 ^д 29 ^д 38 ^д 39 50 ^д 52
19:	12 ^д 13 25 ^д 35 47 59
20:	22 46 ^д
21:	02 21 ^д 38 ^д 53 58 ^д
22:	19 ^д 54 ^д
23:	42 ^д

Stop_id	Lang	Latt	Name	Routes_list
3100001	60.003761	59.764545	Школа № 6	A 7;A 11;A 109;A 1301;Мт 100
3100002	59.991169	59.774793	Площадь Славы	Мт 100
3100003	60.012007	59.759809	Пролетарская улица	A 7;A 1301;Мт 100
3100004	59.987715	59.7717	Гостиница Урал	A 105;A 106;A 106a;A 107
3100006	59.997362	59.76529	Центральная аптека	Мт 100
3100007	59.997484	59.768668	Седой Урал	A 7;A 1301
3100008	60.004592	59.767587	Детский сад Светлячок	A 11
3100009	59.99393	59.768661	Улица Попова	Мт 100
3100010	60.001981	59.777018	ЦГБ	A 7;A 11;A 106;A 106a
3100011	59.996574	59.759118	Лесопильная	A 105;A 106;A 106a;A 107
3100012	60.007266	59.762146	Универсам	A 7;A 11;A 109;A 1301;Мт 100
3100013	59.997165	59.765108	Центральная аптека	A 11;Мт 100
3100014	59.988849	59.768796	Улица Попова	A 11;A 105;A 106;A 106a;A 107
3100015	60.013782	59.760744	Пролетарская улица	A 7;A 11;A 1301;Мт 100
3100016	59.993991	59.775244	Площадь Славы	A 7;A 109
3100017	60.016099	59.754314	Вокзал	A 7
3100018	59.994381	59.768233	Улица Попова	Мт 100
3100019	60.006827	59.76138	Центр занятости	A 11
3100020	60.00784	59.761927	Универсам	A 7;A 11;A 1301;Мт 100
3100021	60.004115	59.76468	Кинотеатр Урал	A 7;A 11;A 1301;Мт 100
3100022	59.997184	59.768725	Седой Урал	A 7;A 109;A 1301
3100023	59.991741	59.764476	Стадион Труд	A 11;A 105;A 106;A 106a;A 107

54 рейса
30 рейсов - в депо

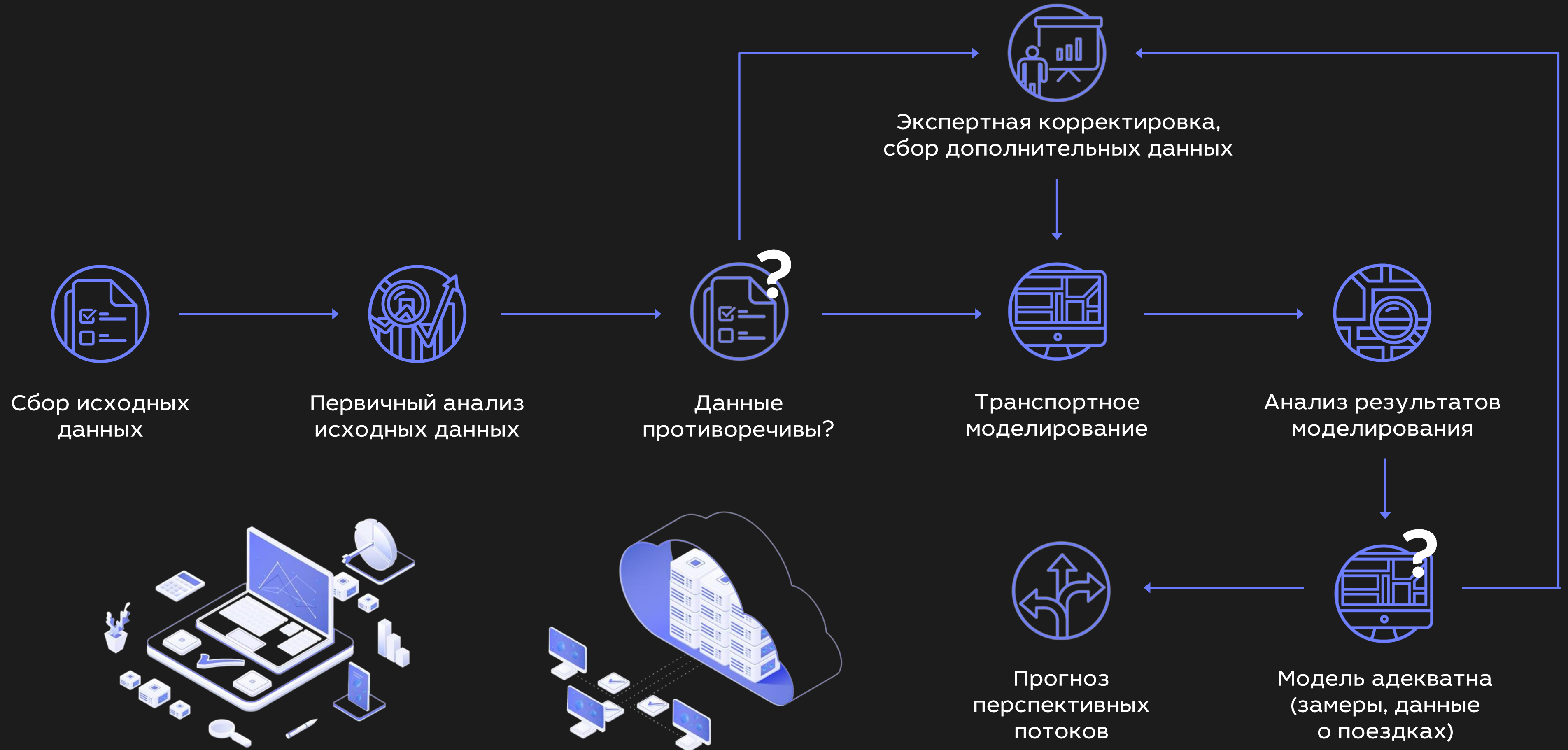


Быстрый вид (Пункты остановки)

Количество: 1	
№	30
Код	
Имя	Центр
№ЗоныОст	30
№Узла	
КолМарш	13
Входящие(ПА)	
Выходящие(ПА)	
ЗонаОст\Ост\Роу	A 8&A 16&A 22&A 28&A 32&A 42&A

Алгоритм расчёта транспортного спроса

10



Выполняется в процессе занесения данных в модель и калибровки

- ❏ Модальное расщепление
- ❏ Оценка пассажиропотока на основе данных о количестве и типе подвижного состава на маршруте (для случая «одноклассников»)
- ❏ Выявление ошибок в статистике (например, в отчётности зарегистрировано меньше, чем перевозится фактически)
- ❏ Любые расхождения с официальными данными
- ❏ Оценка экономики перевозок



Уточнение статистики

Официальные
источники
данных

Аналитика
геометрии и
уровня
дублирования
маршрутов

Пассажиропоток,
максимально
близкий к
фактическому

Данные
полевых
обследований

Проверка
соответствия
опросу и соц.-
экономическим
данным

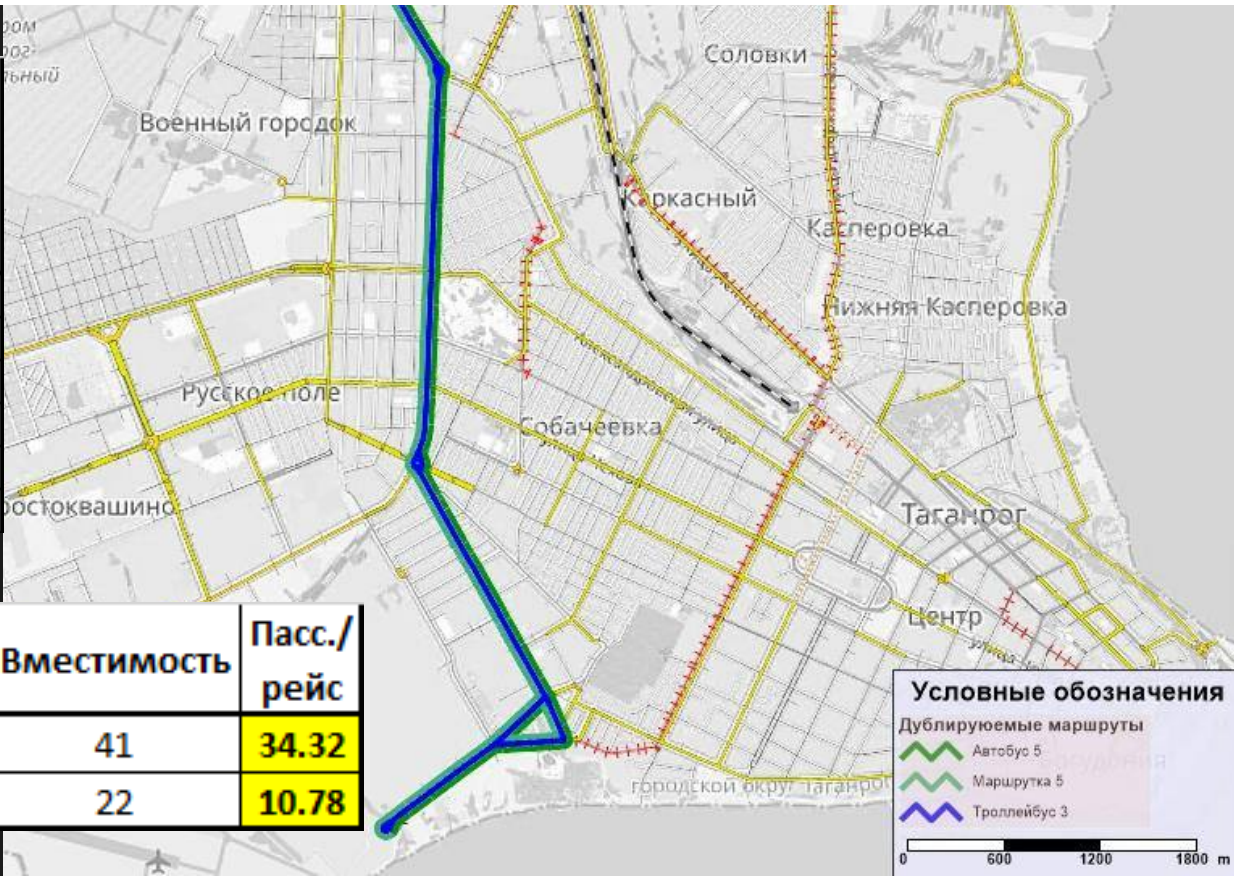


СВОДНАЯ
расчетная таблица результатов обследования пассажиропотока на транспорте общего пользования
в городе Таганроге, проведенного в октябре 2018 года

№ п/п	Номер маршрута	Выпуск ЕПС на линию в день	Количество оборотных рейсов на маршруте за месяц	Перевезено пассажиров за месяц всего	Перевезено платных пассажиров за месяц	Перевезено пассажиров в по месячным проездным билетам за месяц	в том числе			Перевезено льготных пассажиров за месяц				
										по видам льгот				ВСЕГО
							16,00 руб.	14,00 руб.	12,00 руб.	федеральные	региональные	муниципальные	ЦСО	
АВТОБУСЫ, осуществляющие перевозки с посадкой и высадкой пассажиров только в установленных остановочных пунктах по маршрутам регулярных перевозок														
1	1	2	628	31 665	6 198	0	2 661	2 393	1 144	165	25 167	0	134	25 467
2	2	3	1 087	58 109	14 851	90	759	9 915	4 087	41	43 082	0	135	43 258
3	3	1	144	7 902	1 518	10	451	563	494	28	6 281	0	75	6 384
4	4	1	426	9 950	3 080	20	1 023	1 393	644	28	6 812	0	30	6 869
5	5	2	692	27 740	9 850	0	6 293	1 094	2 462	2 706	14 896	0	289	17 890
6	7	1	429	6 076	1 863	9	411	1 248	195	0	4 213	0	0	4 213
7	9	2	605	42 336	16 890	224	11 558	269	4 838	9 139	16 128	0	179	25 446
8	11	13	4 283	218 949	59 342	60	30 355	20 832	8 095	9 478	148 776	0	1 354	159 607
9	13	6	2 507	108 749	37 869	568	18 931	10 644	7 726	621	69 816	0	444	70 880
10	19	3	920	62 290	44 004	730	29 138	6 977	7 159	6 065	11 902	0	319	18 286
11	28	1	578	21 994	8 436	0	3 344	1 231	3 861	1 718	11 765	0	76	13 558
12	30	2	699	32 224	18 362	456	14 288	1 581	2 037	4 925	8 755	0	182	13 862
13	31	15	4 796	374 149	123 960	606	31 084	34 369	57 901	6 302	239 917	0	3 970	250 188
14	34	5	1 642	121 527	25 805	299	7 923	8 225	9 358	1 790	93 256	0	676	95 722

№ Маршрута	Время	Государственный (бортовой) номер
73	10:38	T389YT
74	10:41	B132HC
35	10:43	X107HE
73	10:48	O332CP
74	10:49	Y351XO
35	10:53	X822TE

Маршрут	Данные админ-я	Тип ПС	Кол-во ТС	Рейсы	Вместимость	Пасс./ рейс
Автобус 2	2059	ПАЗ-3205	3	60	41	34.32
Маршрутка 2	1838	Hyundai County SWB C08	5	232	22	10.78



Ручные таблицы

Номер пункта
обследования

20

13.02.21²⁰
г.р. Левченко Общественный
➔ Терешинский

Подсчет наполняемости и количества входящих/выходящих пассажиров на остановочных пунктах

Номер маршрута	Время	Тип транспорта				Число выходящих пассажиров	Число входящих пассажиров	Наполняемость (в баллах)	
		Большой автобус	Средний автобус	Микроавтобус	Троллейбус				
40	13 01		✓			0	1	1	У437ЕВ
57	13 03		✓	✓		0	1	1	У728УТ
45	13 03		✓			1	0	1	Х451АО
52	13 05		✓			1	1	1	Т267КО
26	13 05		✓			0	1	1	С18ССК
62	13 07			✓		1	0	1	Х435МА
40	13 09		✓			0	1	2	У342ЕВ
52	13 09		✓			1	0	1	С850СТ
45	13 15		✓			0	3	1	Т406ГТО
26	13 17		✓			0	1	1	С483ХХ
40	13 18		✓			0	1	1	Т887АА

Аналитические таблицы

		Сумма по замерам				Результат нормировки							
Время отправления		Общее количество рейсов				R0 =	119	R0 =	115				
	Остаток	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло				
A	Завод РТИ	A	94	0	A	0	135	A	559	0	A	0	803
П	Красный Маяк	↓	44	0	↑	2	63	↓	262	0	↑	12	375
П	Улица Бучач-Абрамовича	↓	21	0	↑	8	42	↓	125	0	↑	48	250
П	Улица Калинина	↓	26	3	↑	2	36	↓	155	18	↑	12	214
П	ДК ТРЗ	↓	56	28	↑	31	54	↓	333	167	↑	184	321
П	Дом одежды	↓	68	36	↑	58	72	↓	405	214	↑	345	428
П	Улица Ткачёва	↓	76	20	↑	24	40	↓	452	119	↑	143	238
П	Улица Кузьгурная	↓	24	28	↑	18	41	↓	143	167	↑	107	244
П	Улица Ногина	↓	90	72	↑	74	94	↓	536	428	↑	440	559
П	Автотехникум	↓	43	46	↑	42	50	↓	256	274	↑	250	298
П	Улица Попова	↓	19	30	↑	34	44	↓	113	179	↑	202	262
П	Улица Рыбаковская	↓	14	32	↑	33	41	↓	83	190	↑	196	244
П	Улица Постникова	↓	31	67	↑	59	69	↓	184	399	↑	351	411
П	Улица Комсомольская / Дом Советов	↓	6	38	↑	14	0	↓	36	226	↑	83	0
↑	ТК "Центр" (Дом быта)				↑	134	11				↑	797	65
↑	Центральный рынок				↑	59	13				↑	351	77
↑	Улица Кирова	↓	11	48				↓	65	286			
↑	Драмтеатр	↓	69	71				↓	411	422			
↑	Аграрный университет (ОГАУ)	↓	22	49				↓	131	292			
↑	Улица Туркестанская (Юстиции)	↓	41	27				↓	244	161			
Б	Улица Маршала Жукова	Б			Б	61	8	Б			Б	363	48
	Количество по рейсов R		20			19							
	Итого:		755	595		653	813		4493	3542		3884	4837

Сводные таблицы

Таблица 4 – Оценка пассажиропотоков на маршрутах коммерческой формы собственности, основанная на рентабельном суточном числе перевезенных пассажиров в расчете на единицу подвижного состава с учётом класса транспортного средства

Тип вместимости	Количество машин, ед.	Рентабельное число пассажиров, чел./маш.	Кол-во пассажиров, тыс. чел.
Средний класс (ПАЗ и аналоги) Номинальная вместимость: 39-42 Номера маршрутов: 17, 18, 25, 26, 28, 31, 33, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 51, 52, 53, 56, 59, 61, 63, 67	577	450 – 500	259,7
Малый класс (ГАЗ и аналоги, категория 1) Номинальная вместимость: 18-24 Номера маршрутов: 22, 27, 30, 32, 35, 57	106	270 – 300	28,6
Малый класс (ГАЗ и аналоги, категория 2) Номинальная вместимость: 13-17 Номера маршрутов: 13, 14, 36, 49, 62	91	180 – 200	16,4
Итого:	774		304,7

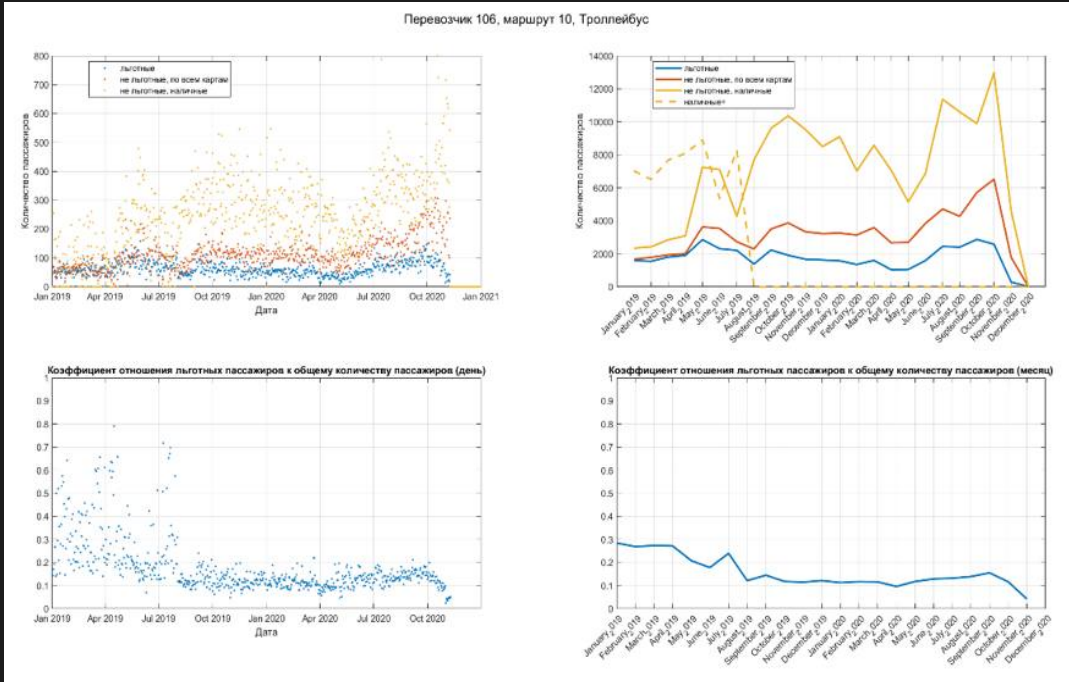
[illegible]

Рисунок 6 – Пример приведенных суточных значений пассажиропотоков в точке обследования на территории остановочного пункта.

		Операционный день (6:00 – 23:00)									
		М-г	Кол-во ТС	Интервал	Вышло	Вошло	Оценка наполняемости салона ТС	Класс ПС	Кол-во пассажиров в салоне	Интервал Факт	Кол-во пассажиров в салоне (нормировка)
Точка №		18	42	0:20	58	18	1,55	C	748	0:08	1880
2		22	103	0:07	85	167	1,57	M1	1435	0:06	1844
Дата	Дата	25	161	0:05	174	299	1,81	C	3226	0:04	4609
24.10.2018	24.10.2018	35	10	1:21	2	17	2,71	M	139	0:20	567
День недели	День недели	36	23	0:40	13	23	1,95	M2	253	0:19	540
срда	срда	40	144	0:06	161	287	1,66	C	2724	0:05	3370
Время	Время	45	172	0:05	206	341	1,72	C	3308	0:04	4335
6:30 – 13:00	13:00 – 21:00	49	38	0:23	37	57	2,37	M2	456	0:17	627
ОП		53	76	0:11	92	160	1,74	C	1461	0:08	2094
ДК Газовик		56	204	0:04	288	301	1,76	C	4043	0:04	4506
по		61	182	0:04	265	383	1,83	C	3621	0:04	4479
ул. Чкалова		67	217	0:04	275	408	1,80	C	4297	0:04	4576
в направлении		156	62	0:14	55	69	1,78	M1	901	0:14	962
ул. Маршала Жукова		158	66	0:13	70	100	1,86	M1	977	0:09	1474
ИТОГО		1500	0:00:38	1781	2630	1,87	27589		35963		

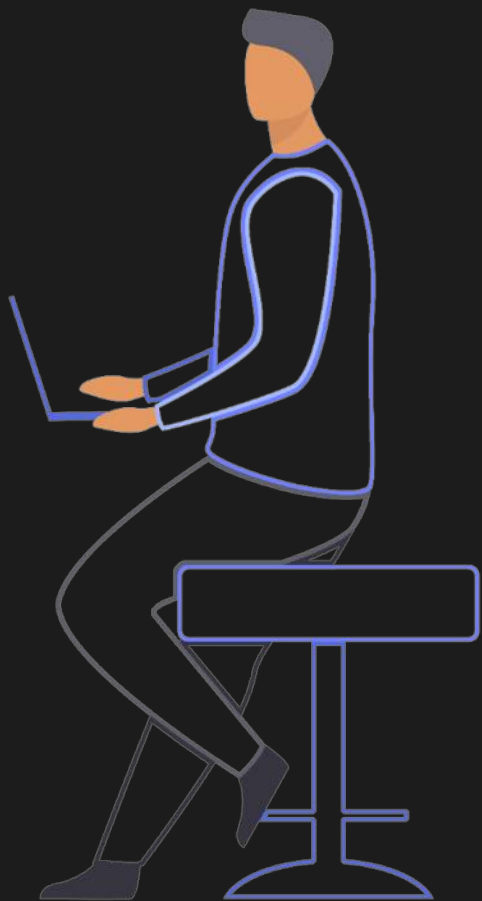
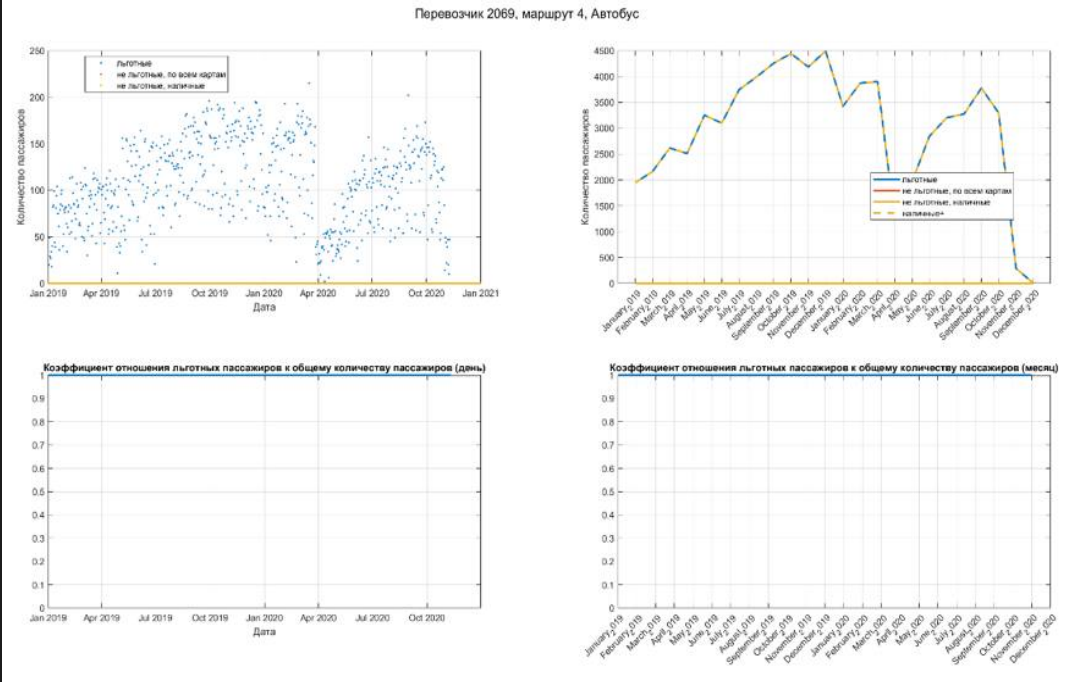
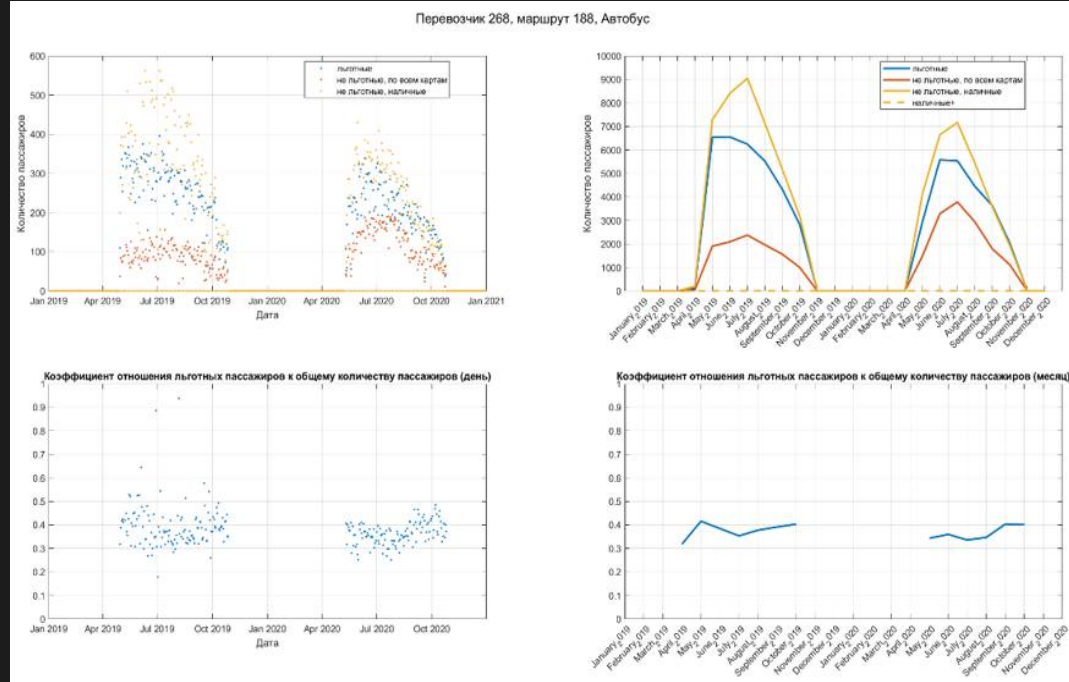
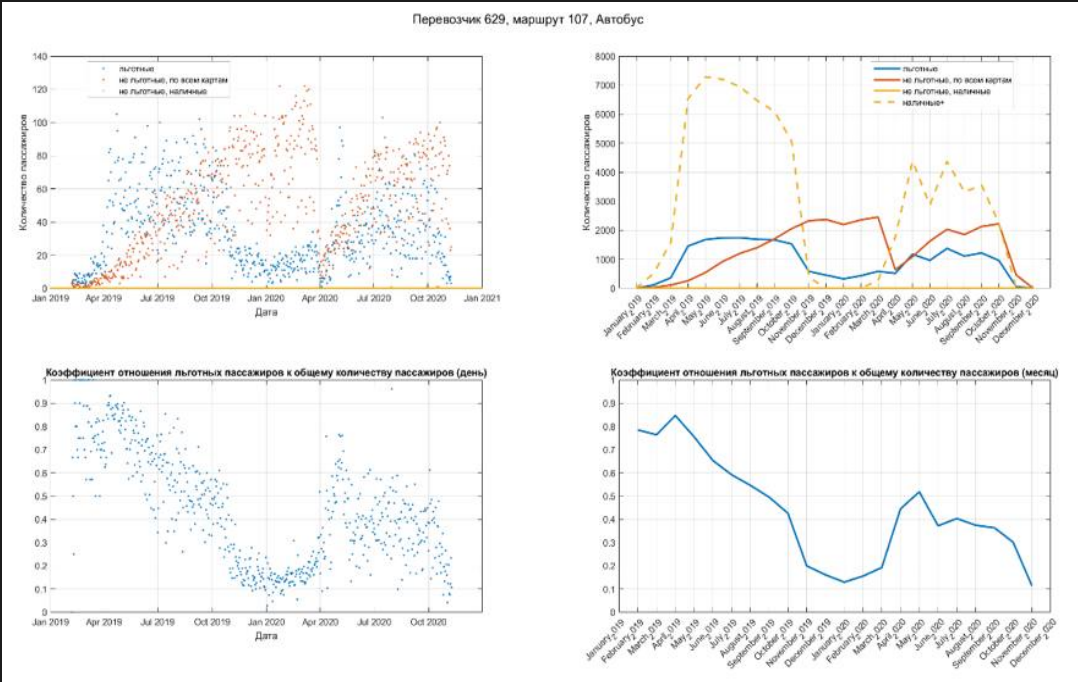
1		Показатели 2018 г. сущ. пол.									
2	Номер маршрута	Тип ТС	Кол-во рейсов (круг)	Средняя скорость, км/ч	Пассажиро-километры	Кол-во пассажиров	Длина маршрута	Время рейса ТС (круга)	Интервал, мин	Требуемое кол-во ПС	Суточный километраж, км
3	Автобус №17	A2	148	19,3	81008,7	15347	44,03	2,28	6	29	6516
4	Автобус №18	A2	117	17,6	66722,1	11438	32,41	1,84	8	18	3792
5	Автобус №19	A2	8	18,1	85,3	9	26,83	1,48	130	1	215
6	Автобус №20	A1	117	19,6	92344,3	15383	28,73	1,47	8	15	3361
7	Автобус №21	A1	105	19,2	30983,5	3957	34,97	1,82	9	16	3672
8	Автобус №22	MT	151	17,9	25833,0	5718	29,77	1,66	6	22	4495
9	Автобус №23	A2	41	16,5	1280,4	178	19,82	1,20	25	4	813
10	Автобус №24	A1	15	18,6	1209,9	128	35,65	1,92	71	2	535
11	Автобус №25	A2	226	15,5	120294,6	25882	31,97	2,06	4	39	7224
12	Автобус №26	A2	181	17,9	69963,9	21240	27,07	1,52	5	24	4900
13	Автобус №27	MT	117	16,8	28901,8	8010	30,40	1,81	8	18	3557
14	Автобус №28	A2	79	19,1	46677,7	6539	43,36	2,27	13	13	3425
15	Автобус №30	A2	151	15,4	52776,2	11809	35,53	2,30	6	29	5365
16	Автобус №31	A2	130	18,2	27804,1	6192	26,62	1,46	7	17	3461
17	Автобус №32	MT	105	19,9	34506,1	5544	42,48	2,13	9	18	4460
18	Автобус №33	A2	61	20,1	8628,3	1237	39,55	1,97	17	9	2413
19	Автобус №35	MT	52	16,3	4643,9	861	22,48	1,38	20	6	1169
20	Автобус №36	MT	54	18,4	4362,5	615	42,76	2,33	19	9	2309
21	Автобус №38	A2	151	16,4	89201,8	16115	41,50	2,53	6	31	6267
22	Автобус №39	A2	130	17,7	39318,1	7116	29,17	1,65	7	19	3793
23	Автобус №40	A2	181	18,5	84065,0	13473	39,40	2,13	5	32	7132
24	Автобус №41	A2	105	20,1	68516,1	10609	61,82	3,07	9	25	6491
25	Автобус №43	A2	27	16,8	346,4	64	31,03	1,85	38	4	838
26	Автобус №45	A2	226	17,9	107158,4	20222	38,16	2,13	4	41	8625
27	Автобус №46	A2	16	28,1	17,2	8	15,76	0,56	66	1	252
28	Автобус №47	A2	11	15,1	1219,9	293	16,44	1,09	95	1	181
29	Автобус №48	A2	10	14,8	2688,6	794	21,63	1,46	106	1	216
30	Автобус №49	MT	61	20,2	7647,1	853	32,33	1,60	17	8	1972
31	Автобус №51	A2	300	19,9	174289,8	33336	37,95	1,66	3	44	9885

Когда неизвестных больше, чем уравнений в системе...



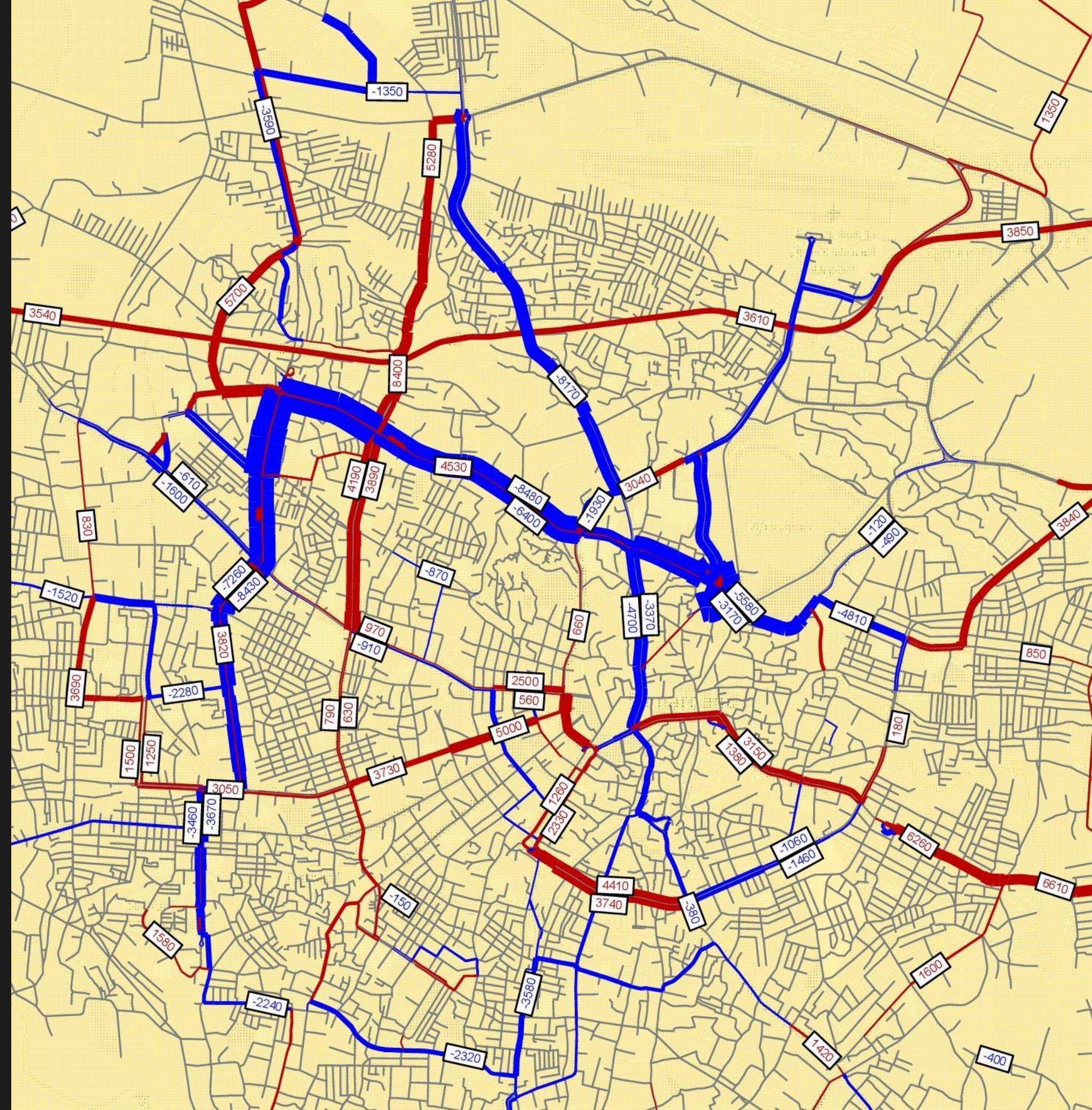
	A	B	C	D	F
1	перевозчик	маршрут	месяц	год	коэффициент
2	106	2	9	2019	0,114943376
3	106	4	9	2019	0,11769328
4	106	7	9	2019	0,143266859
5	106	10	8	2019	0,126018279
6	106	12	9	2019	0,12963988
7	628	4	9	2019	0,059579844
8	628	5	9	2019	0,103031821
9	628	6	9	2019	0,082609753
10	628	7	5	2020	0,561861638
11	628	130	9	2019	0,075930228
12	687	2	10	2019	0,071337526
13	687	3	11	2019	0,072675298
14	687	8	8	2019	0,077156891
15	687	11	10	2019	0,070534822
16	687	13	8	2019	0,125312954
17	687	14	5	2020	0,504880269
18	687 18к		8	2019	0,235176588
19	687	19	8	2019	0,415410322
20	687	27	8	2019	0,476382687
21	687	28	8	2019	0,086205662
22	687	30	8	2019	0,06779592
23	687	39	8	2019	0,519603762
24	687	106	8	2019	0,271986859
25	687	110	8	2019	0,553623823
26	688	1	8	2019	0,183966249
27	688	2	8	2019	0,145853747
28	688	3	8	2019	0,196694224
29	688	5	8	2019	0,160787403
30	688 5A		8	2019	0,189995174
31	688	7	8	2019	0,086984742
32	688	8	8	2019	0,09349377
33	749	61	11	2019	0,163819869
34	1069	18	9	2019	0,516580052
35	1210	56	12	2019	0,212831236
36	1211	51	10	2019	0,170472251
37	1329	1	6	2020	0,059062756
38	1329	7	6	2020	0,042645775

group_2_coef group_extra_coef



Прогнозирование спроса

- Изменение транспортного спроса по существующей или изменяемой (вновь проектируемой) транспортной сети с учётом социально-экономических данных
- Влияние инженерно-технических и административно-управленческих решений
- Расчёт модального расщепления и управление его пропорцией согласно задаваемым целевым показателям



«Талант историка состоит в том, чтобы создать верное целое из частей, которые верны лишь наполовину»

Жозеф Эдуард Ренан

«Талант транспортного инженера состоит в том, чтобы создать достоверную картину даже из противоречивых и неполных данных путём применения правильного инструмента»

Компания SIMETRA

SIMETRA

ЗАДАВАТЬ КРАСОТУ ДВИЖЕНИЯ

Спасибо за внимание

191014 Санкт-Петербург
Саперный пер., д. 5а, лит. Б
Телефон/факс: +7 (812) 702 13 35
Spb@simetragroup.com

www.ptv-vision.ru
www.ritm3.ru
www.asudd.com
www.simetragroup.ru

101000 Москва
Архангельский пер., д. 10а
Телефон/факс: +7 (495) 481 29 28
Moscow@simetragroup.com

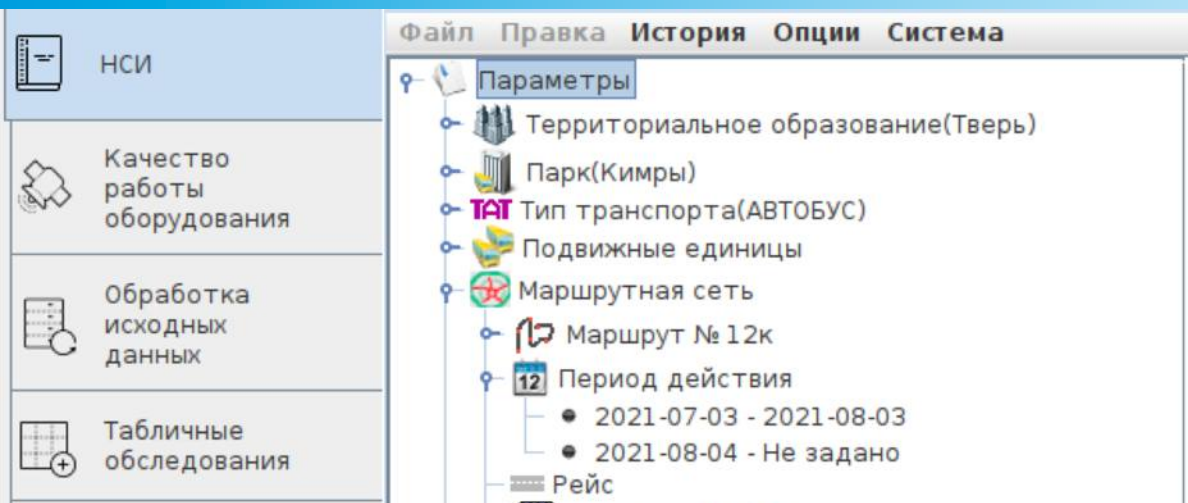
***Алгоритмическое обеспечение сбора,
обработки и анализа характеристик
пассажиропотоков на этапе
подготовки данных к моделированию
маршрутной сети***

- Кудрявцев Александр
Александрович
- к.т.н., доцент каф.
Транспортная телематика

Направления исследования пассажиропотоков

- **Табличные автоматические обследования**
- **Силуэтные обследования**
- **Расчет характеристик пассажиропотока по валидациям**
- **Табличные ручные (автоматизированные) обследования**

Табличные автоматические обследования



- Справочные данные
- ГИС-подсистема
- Валидация первичных данных
- Обработка первичных данных
- Анализ табличных обследований

Иск.	Нп/п	Марш.	Рейс	Напр.	Начало	Конеч	Длит.	Проб.	Перев.	Дисб. %	Ош.	Мимо
Исключ...	*				12.12 05:51	06:54	01:02:50	11.0	15/15/00	0.0	0.0	
1	233	00	В		12.12 06:58	08:00	01:02:01	20.6	27/30/-3	5.3	0.8	
2	233	00	А		12.12 08:08	09:00	51:43	19.9	39/40/-1	1.3	0.11	
3	233	00	В		12.12 09:07	10:03	55:31	21.0	23/26/-3	6.1	0.15	
4	233	00	А		12.12 10:47	11:48	01:01:14	20.3	45/47/-2	2.2	0.8	
5	233	00	В		12.12 11:54	12:58	01:03:48	21.0	29/33/-4	6.5	0.13	
6	233	00	А		12.12 13:49	14:42	53:32	20.2	53/45/08	8.2	0.10	
7	233	00	В		12.12 14:57	15:57	59:35	21.0	63/70/-7	5.3	0.11	
8	233	00	А		12.12 16:50	17:39	49:53	19.9	37/40/-3	3.9	0.11	
9	233	00	В		12.12 17:56	18:54	57:52	21.0	25/26/-1	2.0	0.11	
Исключ...	*				12.12 18:51	19:42	50:42	14.3	07/06/01	0.0	0.0	

233 2021-12-01 - 2021-12-12 аи... 803 Внести Ср. дисб. 3 4.5% Макс. дисб. 8 8.2%

№п/п	Остановка	Время	Вх.	Вых.	Нап.	Вх.	Вых.	Нап.	Прим.
1	Николо-Малица	11:54:54	0	0	0	0	0	0	Мимо
2	Центральная улица дом №29	11:55:36	0	0	0	0	0	0	Мимо
3	Центральная улица	11:56:16	0	0	0	0	0	0	Мимо
4	Отель Тверь	11:57:27	0	0	0	0	0	0	Мимо
5	Спортивная база	11:58:20	2	0	2	2	0	2	
6	Областная больница	12:00:09	3	0	3	3	0	3	
7	Улица Бакуниной	12:01:03	1	0	6	1	0	6	
8	Домостроительный комбинат	12:03:16	3	0	9	3	0	9	
9	1-я медсанчасть	12:05:21	2	0	11	2	0	11	
10	Вагоностроительный завод	12:07:56	7	0	18	5	0	16	
11	Улица Комарова	12:09:44	1	1	18	1	1	16	
12	3-я городская больница	12:11:04	1	0	19	1	0	17	
13	Петербургская застава	12:14:11	0	0	19	0	0	17	
14	Улица Сковорода-Степанова	12:16:33	0	2	17	0	2	15	
15	Областной архив	12:17:34	0	3	14	0	3	12	
16	Площадь Мира	12:19:09	0	0	14	0	0	12	
17	Улица Зинаиды Конопляни...	12:21:42	0	0	14	0	0	12	
18	Речной вокзал	12:23:57	2	2	14	2	2	12	
19	Трехсвятская улица	12:27:59	2	2	14	2	2	12	
20	Площадь Михаила Тверского	12:29:16	1	0	15	1	0	13	
21	Московская площадь	12:30:15	0	0	15	0	0	13	
22	Смоленский переулок	12:31:58	0	4	11	0	6	7	

Загрузить предприятия ☒ Ржев-Зубцов Загрузить данн...

Анализ качества исходных данных

☒ Дисбаланс ☐ Кол-во открываний ☐ Дверь 1 ☐ Вход/Выход ☐ 254/255

☐ Кол-во дверей ☐ Кол-во ч/я ☐ Дверь 2 ☐ Вход/Выход ☐ 254/255

☐ Сбой навигации ☐ Всего сбоев IRMA ☐ Дверь 3 ☐ Вход/Выход ☐ 254/255

☐ Перевезено ☐ Наряд/Комментарий ☐ Дверь 4 ☐ Вход/Выход ☐ 254/255

☐ Вход/Выход ☐ Конм. обработки ☐ Пробег ☐ АСМПП/АСОП

Период отображения: Dec 5, 2021 Dec 13, 2021

Ширина колонок 60

№	Гар. №	Модель	Гос. №	№ п/с	Оборуд.	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	30001	320435-04	АН77169	194904465		1.0	0.5	0.7	0.6	0.6	0.8	1.7	0.4	
2	30002	320435-04	АН82669	194904463		0.0	0.1	0.6	1.4	0.4	0.0	0.4	1.0	
3	30003	320435-04	АН82769	194904464		1.1	0.6	0.3	0.3	0.1	0.0	0.9	0.3	
4	30004	320435-04	АН82869	194904454		0.0	0.6	0.2	0.1	0.1	0.7	0.1	0.0	
5	30005	320435-04	АН82969	194904556		0.6	0.6	0.4	0.2	0.8	1.1	0.1	0.6	
6	30006	320435-04	АН83069	194904555		0.9	0.5	0.2	0.6	0.8	0.1	1.0	0.1	
7	30007	320435-04	АН83169	194904528		0.8	0.1	0.3	0.2	0.7	0.5	0.2	0.3	
8	30008	320435-04	АН83269	194904553		0.6	0.7	0.4	0.2	0.4	0.5	0.1	0.4	
9	30009	320435-04	АН83369	194904552		0.1	0.0	0.5	0.2	0.0	0.0	0.2	0.2	
10	30010	320435-04	АН83469	194904513		0.3	2.9	0.5	0.6	0.2	0.0	0.3	0.6	
11	30011	320435-04	АН83569	194904537		0.1	0.1	0.0	0.7	0.2	0.6	1.3	0.3	
12	30012	320435-04	АН83669	194904670		0.6	0.5	0.7	0.1	0.4	0.1	0.5	1.2	
13	30013	320435-04	АН83769	194904529		0.4	0.7	0.1	0.6	0.9	0.4	0.4	0.8	
14	30014	320435-04	АН83869	194904550		0.6	1.0	0.8	0.5	0.5	4.4	0.1	0.1	
15	30015	320435-04	АН83969	194904548		0.1	1.0	0.4	0.7	0.3	0.4	0.3	0.5	
16	30016	320435-04	АН84069	194904545		0.2	0.0	0.0	0.5	0.3	0.4	0.1	0.5	
17	30017	320435-04	АН84169	194904547		0.9	0.1	0.8	0.6	0.1	0.3	0.3	0.1	

Табличные автоматические обследования

Ожидаемый пассажиропоток	Стоимость рейсов	Суточный пассажиропоток	Нагрузка по периодам суток	Матрица корреспонденций	Средний п/п по остановке	Потребность в подвижном составе	Длительность посадки/высадки	Ручной ввод	
Обследования		Маршрутный п/п			Формирование выборки		Распределение п. по часам суток		

Загрузить предприятия	Загрузить тип тр-та	Загрузить маршруты	Загрузить обследования	Загрузить рейсы
☒ ПАТП	☒ АВТОБУС (Демо)	☒ 1 (Демо, АВТОБУС)	☒ 2021-12-01 - 2021-12-12 auto_proc (1)	

Период суток : - :

A/B	Маршрут	График	Тип рейса	Дата	Время	День нед.	Т рейса	К пасс.	Пасс*км	L сред.	P макс.	Макс. нагр
B	1	1	00	2021-12-01	05:45	Среда	39	42	404.2	9.62	37	3.70
A	1	1	00	2021-12-01	06:10	Среда	41	45	267.6	5.95	41	4.10
B	1	1	00	2021-12-01	06:13	Среда	45	33	251.8	7.63	26	2.60
A	1	1	00	2021-12-01	06:36	Среда	61	83	393.4	4.74	40	4.00
B	1	1	00	2021-12-01	06:46	Среда	44	37	243.8	6.59	25	2.50
B	1	1	00	2021-12-01	07:03	Среда	49	51	340.9	6.68	33	3.30
A	1	1	00	2021-12-01	07:03	Среда	62	72	447.3	6.21	43	4.30
A	1	1	00	2021-12-01	07:08	Среда	63	60	302.0	5.03	42	4.20
B	1	1	00	2021-12-01	07:15	Среда	48	32	196.9	6.15	22	2.20
A	1	1	00	2021-12-01	07:26	Среда	85	84	391.9	4.67	48	4.80
A	1	1	00	2021-12-01	07:38	Среда	94	65	270.6	4.16	37	3.70
B	1	1	00	2021-12-01	07:39	Среда	56	80	495.2	6.19	44	4.40

- Анализ выборочных автоматических обследований - рейсовый и остановочный анализ пассажиропотока
- Расчет нагрузки (% от номинальной вместимости салона) по часам суток
- Расчет матрицы корреспонденций внутри маршрута
- Расчет среднего п/п по остановочному пункту
- Потребность в подвижном составе
- Расчет длительности посадки/высадки на остановочном пункте

Расчет длительности посадки/высадки на остановочном пункте

По перевозчикуПо ООТ

Отобразить остановки

Выбранная остановка: ВИЗ

Период дат: 14.05.2020 - 14.05.2020 Период суток: 3 0 - 27 0

Время стоянки, мин от 0 до 30

Загрузить данные

Дата	Предприятие	Маршрут	Гос. номер ТС	Название ООТ	Время стоянки	Длительность, мин.
2020-05-14	Западное трамвайное депо	3	830	ВИЗ	12:55	0,00
2020-05-14	Западное трамвайное депо	3	830	ВИЗ	12:55	0,00
2020-05-14	Западное трамвайное депо	3	830	ВИЗ	12:55	0,02
2020-05-14	Западное трамвайное депо	3	830	ВИЗ	16:43	0,00
2020-05-14	Западное трамвайное депо	3	830	ВИЗ	16:43	0,00
2020-05-14	Западное трамвайное депо	3	830	ВИЗ	16:43	0,00
2020-05-14	Западное трамвайное депо	3	830	ВИЗ	18:41	0,00
2020-05-14	Западное трамвайное депо	3	830	ВИЗ	18:41	0,00
2020-05-14	Западное трамвайное депо	3	830	ВИЗ	18:41	0,00
2020-05-14	Западное трамвайное депо	3	830	ВИЗ	22:20	0,00

Гаражный номер

54

Гос.номер

ух054 77

Тип балансировки

По среднему

Датчик

0/1

Тип расчета пробега

Одометр

☐ Задать сцепку

Режим входа/выхода по дверям

1-я 2-я 3-я 4-я

Вход

Выход

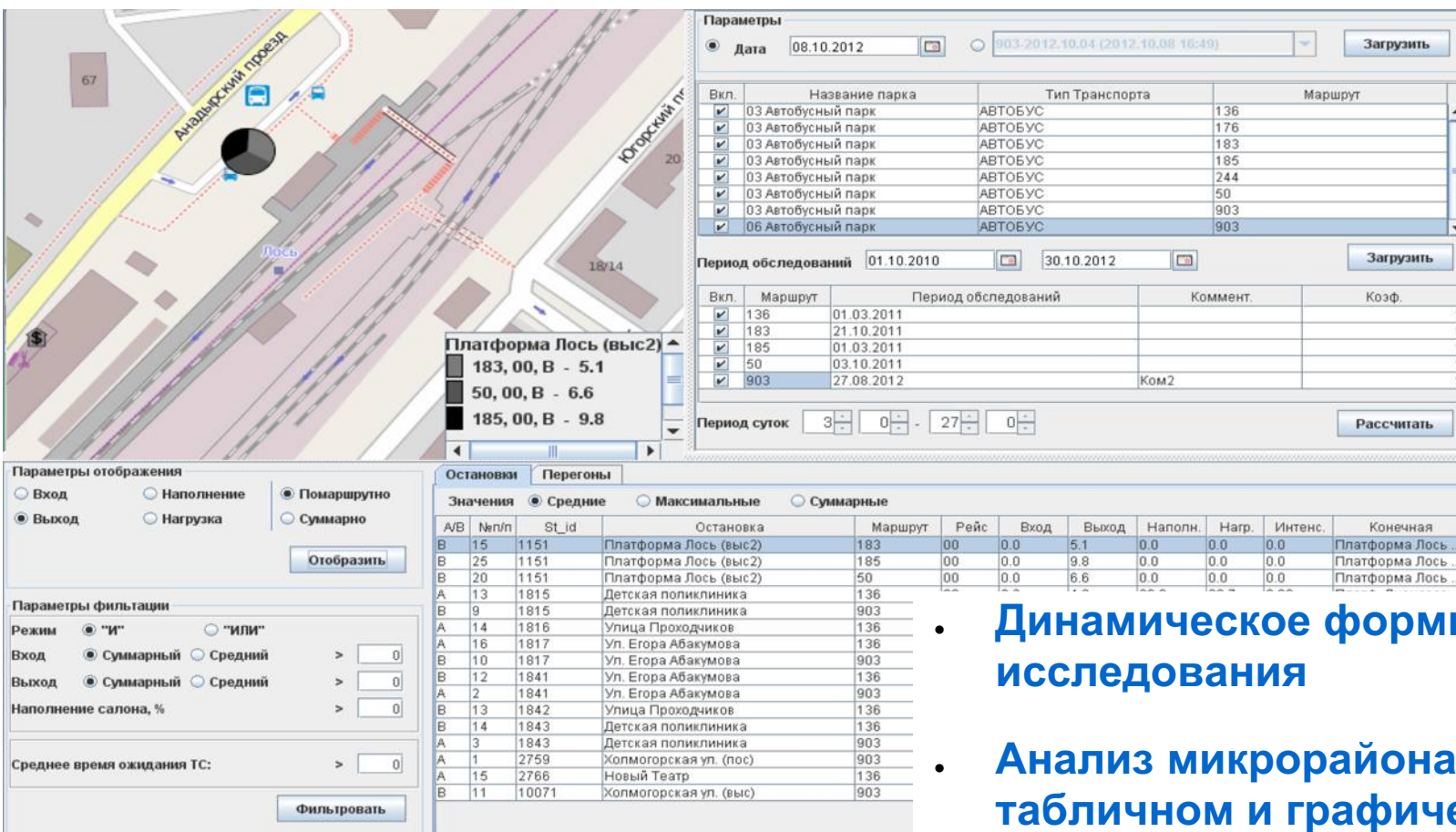
Расчет и анализ модельного пассажиропотока

Формирование выборки	Распределение параметров по часам суток	Пассажиропоток по графику	Стоимость рейсов	Нагрузка по периодам суток	Матрица корреспонденций	Нагрузка по маршрутам																																																																																																																																															
Загрузить предприятия Загрузить тип тр-та Загрузить маршруты Загрузить период действия Загрузить моде ПАТП АВТОБУС 102 2020-01-20 - 2020-09-22 Период суток 3 0 - 27 0 Очистить выделение в таблице <table border="1"><thead><tr><th>A/B</th><th>Маршрут</th><th>График</th><th>Тип рейса</th><th>Дата</th><th>Время</th><th>День нед.</th><th>T рейса</th><th>K пасс.</th><th>Пасс*км</th><th>L сред.</th></tr></thead><tbody><tr><td>B</td><td>1</td><td>1</td><td>00</td><td>2021-12-01</td><td>05:45</td><td>Среда</td><td>39</td><td>42</td><td>404.2</td><td>9.62</td></tr><tr><td>A</td><td>1</td><td>1</td><td>00</td><td>2021-12-01</td><td>06:10</td><td>Среда</td><td>41</td><td>45</td><td>267.6</td><td>5.95</td></tr><tr><td>B</td><td>1</td><td>1</td><td>00</td><td>2021-12-01</td><td>06:13</td><td>Среда</td><td>45</td><td>33</td><td>251.8</td><td>7.63</td></tr><tr><td>A</td><td>1</td><td>1</td><td>00</td><td>2021-12-01</td><td>06:36</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>B</td><td>1</td><td>1</td><td>00</td><td>2021-12-01</td><td>06:46</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>B</td><td>1</td><td>1</td><td>00</td><td>2021-12-01</td><td>07:03</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>A</td><td>1</td><td>1</td><td>00</td><td>2021-12-01</td><td>07:03</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>A</td><td>1</td><td>1</td><td>00</td><td>2021-12-01</td><td>07:06</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>B</td><td>1</td><td>1</td><td>00</td><td>2021-12-01</td><td>07:15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>A</td><td>1</td><td>1</td><td>00</td><td>2021-12-01</td><td>07:26</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>A</td><td>1</td><td>1</td><td>00</td><td>2021-12-01</td><td>07:38</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>B</td><td>1</td><td>1</td><td>00</td><td>2021-12-01</td><td>07:39</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>							A/B	Маршрут	График	Тип рейса	Дата	Время	День нед.	T рейса	K пасс.	Пасс*км	L сред.	B	1	1	00	2021-12-01	05:45	Среда	39	42	404.2	9.62	A	1	1	00	2021-12-01	06:10	Среда	41	45	267.6	5.95	B	1	1	00	2021-12-01	06:13	Среда	45	33	251.8	7.63	A	1	1	00	2021-12-01	06:36						B	1	1	00	2021-12-01	06:46						B	1	1	00	2021-12-01	07:03						A	1	1	00	2021-12-01	07:03						A	1	1	00	2021-12-01	07:06						B	1	1	00	2021-12-01	07:15						A	1	1	00	2021-12-01	07:26						A	1	1	00	2021-12-01	07:38						B	1	1	00	2021-12-01	07:39					
A/B	Маршрут	График	Тип рейса	Дата	Время	День нед.	T рейса	K пасс.	Пасс*км	L сред.																																																																																																																																											
B	1	1	00	2021-12-01	05:45	Среда	39	42	404.2	9.62																																																																																																																																											
A	1	1	00	2021-12-01	06:10	Среда	41	45	267.6	5.95																																																																																																																																											
B	1	1	00	2021-12-01	06:13	Среда	45	33	251.8	7.63																																																																																																																																											
A	1	1	00	2021-12-01	06:36																																																																																																																																																
B	1	1	00	2021-12-01	06:46																																																																																																																																																
B	1	1	00	2021-12-01	07:03																																																																																																																																																
A	1	1	00	2021-12-01	07:03																																																																																																																																																
A	1	1	00	2021-12-01	07:06																																																																																																																																																
B	1	1	00	2021-12-01	07:15																																																																																																																																																
A	1	1	00	2021-12-01	07:26																																																																																																																																																
A	1	1	00	2021-12-01	07:38																																																																																																																																																
B	1	1	00	2021-12-01	07:39																																																																																																																																																

- Загрузка расписаний по маршрутам
- Расчет модельного пассажиропотока
- Анализ модельного (приведенного к расписанию) пассажиропотока по маршрутам, рейсам, остановочным пунктам в табличном и графическом виде.

Возможность работы с суммарными показателями пассажиропотока

Модельный пассажиропоток — анализ на маршрутной сети



- Динамическое формирование района исследования
- Анализ микрорайона и магистрали в табличном и графическом виде
- Фильтрация данных для выявления проблемных мест

Последний уровень работы с данными пассажиропотока перед моделированием

Силуэтные обследования пассажиропотока

Обследования | Отображение данных | Максимальная нагрузка | Ручной ввод

Загрузить предприятие: ПАТП
Загрузить тип тр-та: АВТОБУС
Загрузить маршруты: 102
Дни недели: ☒ Все

Дата обследования: Дек 13, 2021

Тип рейса	Направление	№ п/п	Название
00	А	1	Тверь (Речной во...
00	А	2	Речной вокзал
00	А	3	Пожарная площа...
00	А	4	Учебный комбинат
00	А	5	Третьяковский п...
00	А	6	Исаевский ручей
00	А	7	Автобусный парк
00	А	8	Улица Шишкова ...
00	А	9	Дорожное ремон...
00	А	10	Поворот на Глаз...
00	А	11	Змеёво
00	А	12	Загородный-1
00	А	13	Загородный-2
00	А	14	Баламутово
00	А	15	Поворот на Алек...
00	А	16	СНТ Тверь
00	А	17	Белая дорога
00	А	18	СНТ Звезда
00	А	19	СНТ Ольховая
00	А	20	17-й километр
00	А	21	Дачный разворот
00	В	1	Дачный разворот
00	В	2	17-й километр
00	В	3	СНТ Ольховая
00	В	4	СНТ Звезда
00	В	5	Белая дорога

- Управление перечнем силуэтных обследований
- Анализ данных выбранного обследования в табличном виде
- Анализ данных выбранного обследования в графическом виде
- Ручной ввод данных

**Определение фактической интенсивности движения пассажирских ТС
в сечении маршрутной сети**

Характеристики пассажиропотока по валидациям

УМКОД v.57.1.2 | Пользователь: TS

Загрузка Отчёт за период

Период дат: 22.11.2021 - 22.11.2021

Маршрутные карты Транзакции Анализ ТС Анализ маршрутов Анализ рейсов Анализ ООТ Оплата проезда по рейсам Анализ пересадок

Период дат: 22.11.2021 22.11.2021

Загрузить предприятия Загрузить маршруты Загрузить графики Загрузить дни недели % неприв. транзакций

☒ Гортранс (автобусные перевозки) ☒ 27(МОАП) ☐ Все ☒ Все от 0 до 100

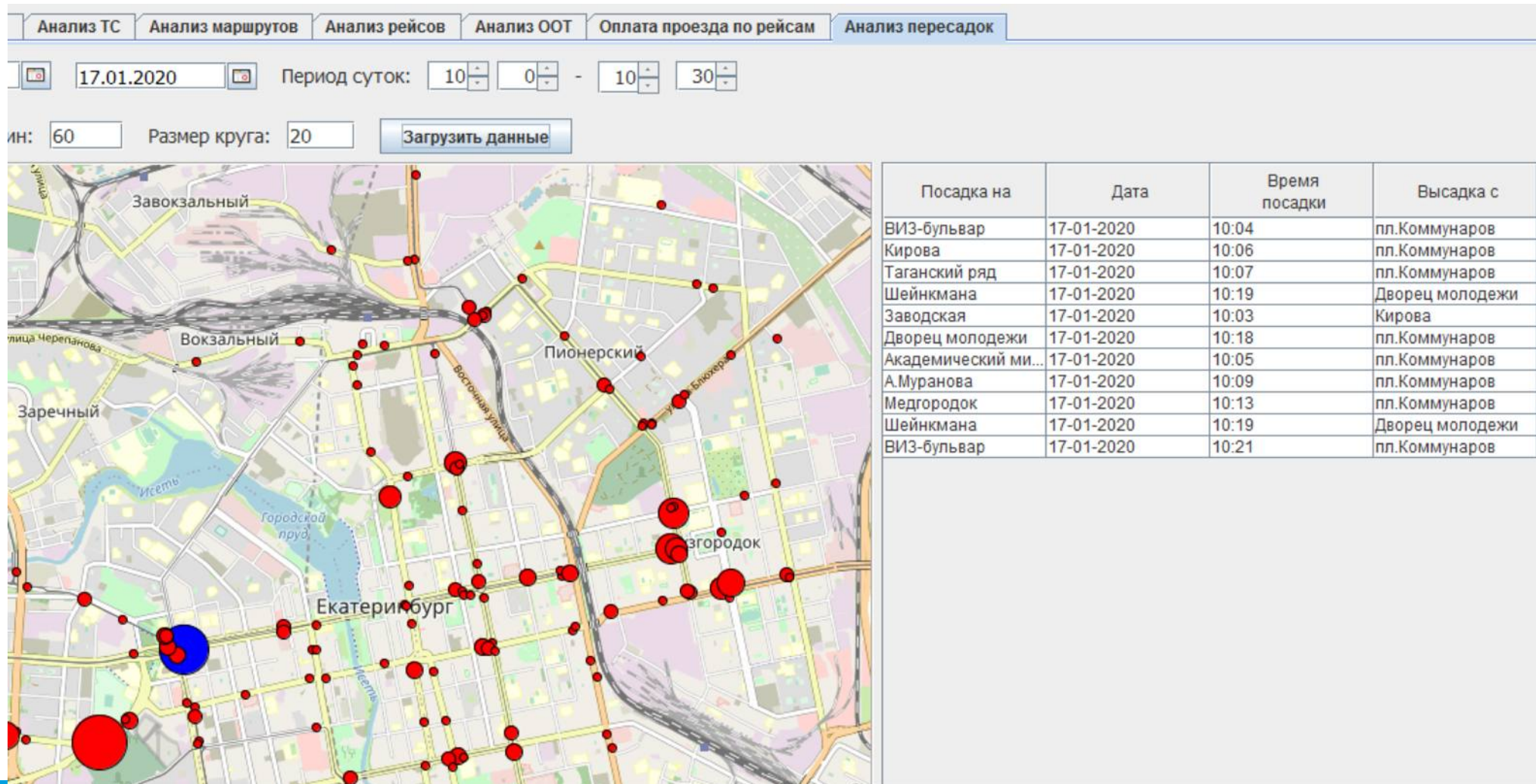
Дата	День недели	Парк	Гос.№/Гар.№	Маршрут	График	КПД-ПЛ	КПД-ВЛ	КПД-ПН	КПД-ВН	Пассажиров
2021-11-22	Понед	Гортранс (ав...	КВ 518 66/18...	27	1	3333,33	41,00	27,19	41,00	416
2021-11-22	Понед	Гортранс (ав...	КО 076 66/310	27	1	5459,40	73,00	33,40	73,00	511
2021-11-22	Понед	Гортранс (ав...	КО 062 66/313	27	3	4235,96	59,00	37,48	59,00	596
2021-11-22	Понед	Гортранс (ав...	КО 329 66/317	27	2	1222,22	11,00	16,00	11,00	112
2021-11-22	Понед	Гортранс (ав...	КО 345 66/327	27						
2021-11-22	Понед	Гортранс (ав...	КМ 045 66/18...	27						
2021-11-22	Понед	Гортранс (ав...	КВ 481 66/19...	27						
2021-11-22	Понед	Гортранс (ав...	КО 327 66/335	27						
2021-11-22	Понед	Гортранс (ав...	КН 964 66/901	27						
2021-11-22	Понед	Гортранс (ав...	КН 962 66/902	27						
2021-11-22	Понед	Гортранс (ав...	КК 893 66/17...	27						
2021-11-22	Понед	Гортранс (ав...	КВ 466 66/19...	27						
2021-11-22	Понед	Гортранс (ав...	КВ 469 66/19...	27						
2021-11-22	Понед	Гортранс (ав...	КВ 457 66/19...	27						
2021-11-22	Понед	Гортранс (ав...	КВ 507 66/19...	27						
2021-11-22	Понед	Гортранс (ав...	КО 332 66/20...	27						

К... 313 2... 4... 659 63 9...
К... 314 6... 2... 327 33 1...
К... 316 2... 2... 526 4 0...
К... 317 2... 0... 113 9 7...
К... 319 6... 0... 69 8 1...
К... 320 2... 0... 123 1 0...
К... 321 2... 0... 138 11 7...
К... 322 2... 0... 115 0 0...
К... 323 5... 0... 66 5 7...

- Загрузка данных из текстового файла заданной структуры
- Привязка данных к остановкам фактических рейсов
- Формирование отчетов — по маршрутам, рейсам, остановкам
- Анализ пересадочности на наземном транспорте

Близкий к 100% охват всех маршрутов, но без возможности определить наполнение салона пассажирских ТС.

Визуализация расчета по определению пересадок



Табличные ручные (автоматизированные) обследования

Пассажиропотоки Ручной ввод Выход

ЯПАТП КОМ 1001

Редактирование данных обследования

1 дверь 2 дверь 3 дверь 4 дверь

Остановка	Время	Вход	Выход	
Кинотеатр	17:56	2	5	🔒
Соцзащита	17:58	2	1	🔒
Чиряева	18:02	2	2	🔒
пл. Победы	12:02	0	0	🔒
Институт в	12:02	0	0	🔒
Рабочая ба	12:02	0	0	🔒
Крытый рын	12:02	0	0	🔒
Городская	12:02	0	0	🔒

- Подготовительная операция — формирование трасс маршрутов
- Автоматизированный ввод данных учетчиком с телефона
- Корректировка данных в отложенном режиме после факта обследования в оконном приложении:
 - - объединение рейсов
 - - обновление трасс маршрутов в случае обнаружения ошибки при вводе
 - - корректировка времени проезда остановки при рассинхронизации часов у учетчиков
 - - балансировка
 - - расчет показателей рейсового пассажиропотока

Перспективные исследования — взгляд в «беспилотность»

Журнал «Мир транспорта и технологических машин»

№4(75) 2021 Безопасность движения и автомобильные перевозки

УДК 629.34

DOI:10.33979/2073-7432-2021-75-4-74-82

А.А. КУДРЯВЦЕВ, М.Ф. ФУМБИ

ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОДСЧЕТА ПАССАЖИРОВ В БЕСПИЛОТНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ

Рассмотрены технологические аспекты перевозки пассажиров на маршрутах городского общественного транспорта с применением беспилотных транспортных средств. Показана роль информации о наполнении салона и количестве входящих/выходящих пассажиров в режиме реального времени для обеспечения процесса перевозки пассажиров при использовании беспилотных технологий управления пассажирским транспортным средством.

Ключевые слова: городской пассажирский транспорт, беспилотные транспортные средства, автоматический подсчет пассажиров, наполнение салона, диспетчерское управление, информационные сервисы для пассажиров.

<https://cloud.mail.ru/public/dy2N/LXLcxJCqP>

Спасибо за внимание!

- Кудрявцев Александр Александрович
- +7-905-551-08-45
- akudr@inbox.ru

IT-Сервис по подсчёту пассажиропотока

BrainVision



www.videocontrol.tb.ru

BrainVision

BrainVision – это программно-аппаратный комплекс, работающий с использованием данных видеоподсчета пассажиров, эксплуатационных показателей транспортной работы и интеллектуальных алгоритмов планирования

Применяется на общественном транспорте для точного подсчета количества пассажиров и анализа эксплуатационных показателей на:

- Автобусах
- Троллейбусах
- Трамваях
- Электропоездах

www.videocontrol.tb.ru



Ключевые проблемы

- ① Нет точных и актуальных данных по количеству перевезённых пассажиров по каждому маршруту/участку маршрута/расписанию
- ① Рост доли **безбилетников** при переходе на бескондукторную систему оплаты проезда
- ① Необходимость **подтверждать** данные о перевезенных пассажирах
- ① Ужесточение требований по **Транспортной безопасности**



- Ⓢ Потеря доли прибыли
- Ⓢ Пассажиры недовольны работой общественного транспорта
- Ⓢ Люди пересаживаются на личный транспорт

Задачи

- ④ Обеспечить достоверным учетом перевозимых пассажиров
- ④ Повысить эффективность внедрения бескондукторной системы оплаты проезда
- ④ Обеспечить требования по Транспортной безопасности
- ④ Оптимизировать маршрутную сеть и расписания

Идея проекта BrainVision



Достоверный и прозрачный подсчет пассажиров, показателей транспортной работы с использованием видеонаблюдения, позволяющий выстраивать технологию контроля доходов перевозочного процесса



Отказ от линейных контролеров и использование **бескондукторных платежных систем**



Решение технологических задач – **оптимизация расписания и маршрутов**, подбор наиболее эффективной вместимости подвижного состава



Использование видеорегистраторов позволяет одновременно выполнять требования по транспортной безопасности – Постановление Правительства РФ №969.



Наличие видеонаблюдения одновременно позволяет решать страховые случаи при возникновении спорных инцидентов.



Использование облачных технологий позволяет постоянно улучшать точность подсчета пассажиров и одновременно подстраивать настройки интеллектуальных алгоритмов подсчета пассажиров, поскольку вычислительные алгоритмы размещены на удаленном сервере.

Как это работает

Автоматические расчеты и аналитика

Личный кабинет

<http://passengertraffic.azurewebsites.net>



Хранение, обработка видео и других параметров



Постоянная калибровка алгоритма



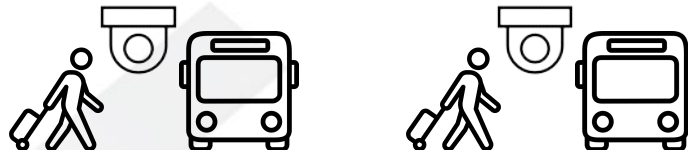
Передача данных по беспроводному каналу связи (GSM или Wi-Fi) на облачный сервер



и/или



Видеокамеры
Датчики



Назначение ТС на маршруты



BrainVision





Иван Радаев

+7 932 60 99 233

videocontrolbc@gmail.com

videocontrol.tb.ru

