

ОАО «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта» (НИИАТ)

Договор
№ 0170 - 08 от 10 ноября 2008 г.

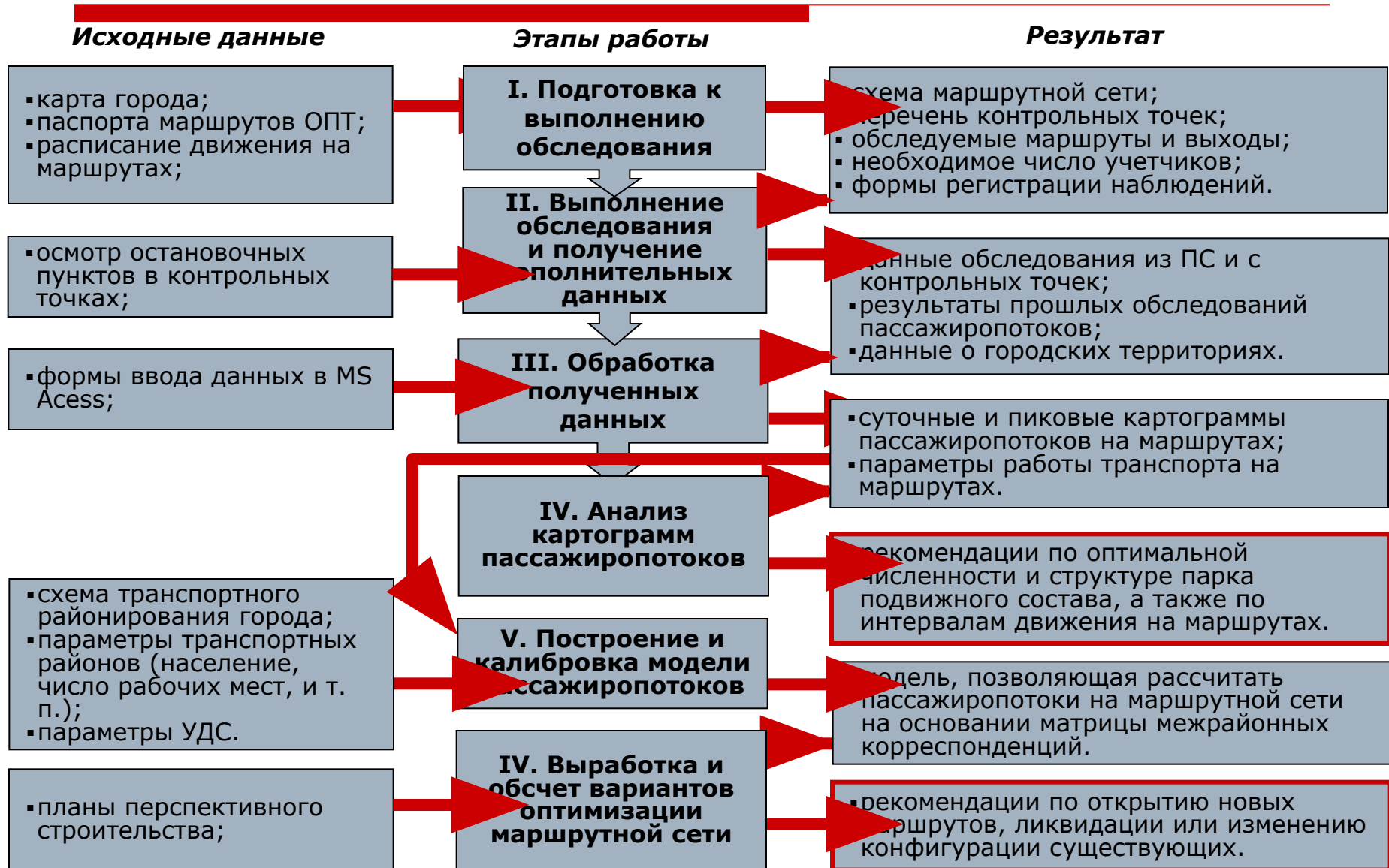
«Разработка рациональной маршрутной схемы городского пассажирского транспорта общего пользования»



Цель работы

Улучшение качества транспортного обслуживания населения и безопасности перевозок за счет **разработки в г. Астрахани рациональной маршрутной схемы** наземного городского пассажирского транспорта, обеспечивающей минимальные затраты населения (времени и денег) на поездки при минимальных финансовых затратах перевозчиков, путем **рационального выбора вида пассажирского транспорта и его вместимости**, обеспечивающих **максимальные скорости сообщения между центрами тяготения** по кратчайшим направлениям с минимальными коэффициентами непрямолинейности и максимальной беспересадочностью.

Общая последовательность работы



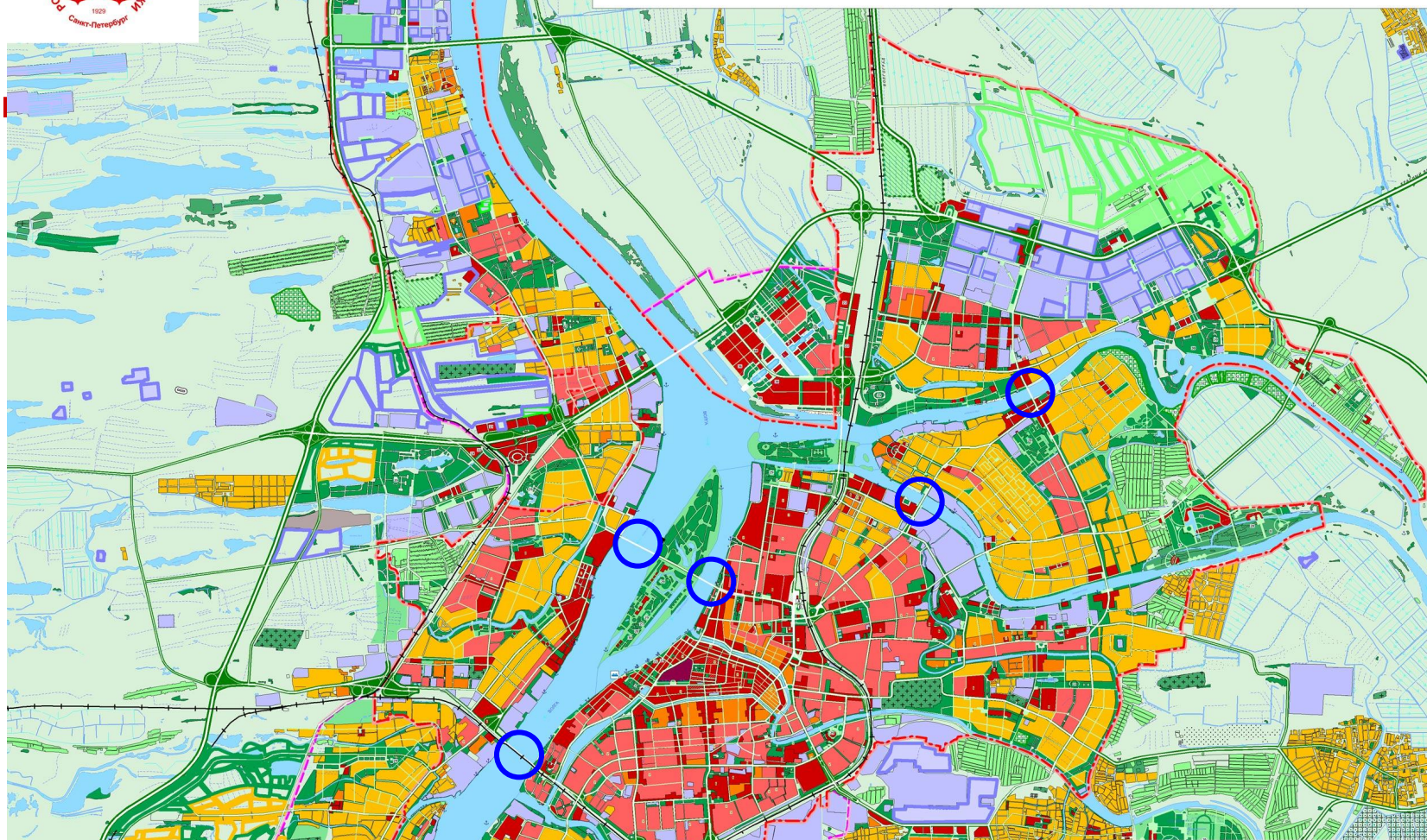
Особенности транспортной системы г. Астрахань

- Территория города рассечена реками на 6 обособленных районов. В виду отсутствия необходимого количества мостов, между некоторыми районами города транспортные связи развиты крайне незначительно;
 - Около 50% автомобильных дорог в черте города находятся в неудовлетворительном техническом состоянии;
 - Структура подвижного состава городского транспорта общего пользования на 80% представлена автобусами малой вместимости (ГАЗЕЛЬ), общее количество которых составляет 1700 единиц. При этом автобусами малой вместимости выполняется 60% всех пассажирских перевозок в городе;
 - Структура маршрутной сети транспорта общего пользования включает в себя 89 автобусных и 3 троллейбусных маршрута и характеризуется значительным числом параллельных маршрутов;
 - Более 90% остановочных пунктов в центре города используется для остановки 20 и более маршрутов. При этом значительная часть остановок обустроена с нарушением требований безопасности;
 - Структура перевозчиков городского автомобильного транспорта на 80% представлена индивидуальными предпринимателями, эксплуатирующими по 1-2 единицы ПС;
 - Законодательные и нормативные акты, устанавливающие требования к организации транспортного обслуживания населения г. Астрахани отсутствуют.
-



АСТРАХАНЬ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

СХЕМА ОСНОВНОГО ЧЕРТЕЖА



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ГРАНИЦЫ	НАПРАВЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЗА РАСЧЕТНЫЙ СРОК (ПОСЛЕ 2007 г.)
Города	Ориентировано
Предельные жилища городской черты	Ильма
ЖИЛЬЕ ЗОНЫ	Садиковый
Индивидуальные застройщики	Городские дворы, кварталы, выделены
Многоэтапные застройщики	
Многоэтапные застройщики с разбивкой	
Садиковый	
Особняки	
Зона исторического ядра города	
ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВЫЕ ЗОНЫ	
Администрация	
Учебные заведения	
Культурные	
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЗОНЫ	
Современные крупные промышленные зоны	
Промышленные зоны для размещения новых предприятий	
ЗОНЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	
Полуприродные парки	
Парки отдыха	
ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННЫЕ ЗОНЫ	
Городские дворы, кварталы, выделены	
Садиковый	
Лесопарки	
Городские леса	
Забирки, леса	
Защитные территории	
Воды	

Пример остановочного пункта: к/т «Призыв»



Пример остановочного пункта: Картинная галерея



Пример остановочного пункта: пл. Карла Маркса



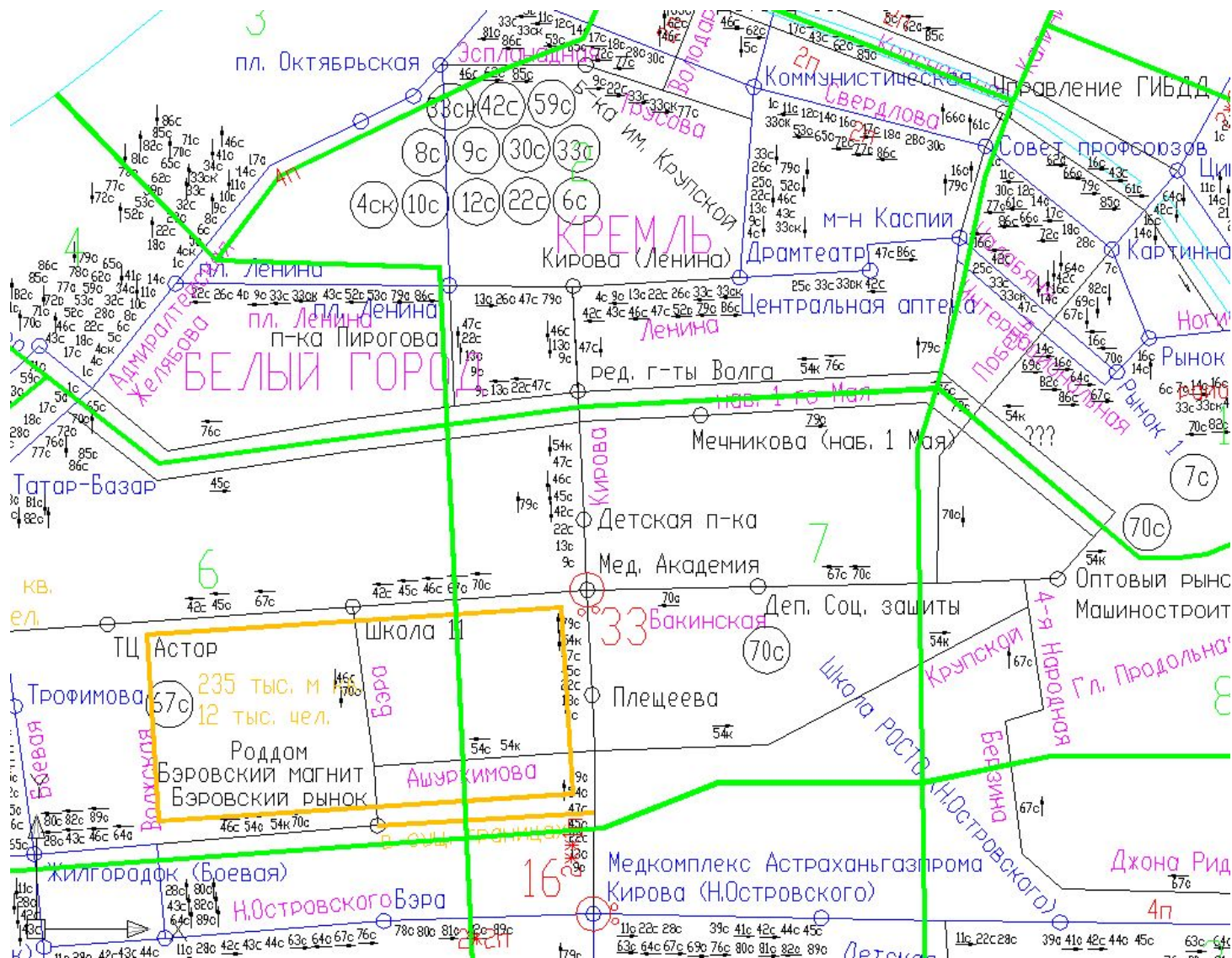
Задачи проведения обследования пассажиропотоков

1. Определение суточных и пиковых пассажирских потоков по каждому маршруту и по участкам маршрутной сети;
 2. Оценка пассажирооборота остановочных пунктов на обследуемых маршрутах;
 3. Определение общего количества перевезённых пассажиров по каждому маршруту, виду транспорта и в целом по городу;
 4. Оценка колебаний пассажирских перевозок по часам суток;
 5. Определение средней дальности поездки пассажиров по каждому маршруту, виду транспорта, транспортной сети;
 6. Определение необходимого количества подвижного состава для обеспечения пассажирских перевозок по каждому маршруту, виду транспорта, городу в целом за каждый час суток.
-

I. Обследование пассажиропотоков: подготовительный этап

1. Подготовка схемы маршрутной сети городского общественного пассажирского транспорта;
 2. Подготовка форм для обследования внутри подвижного состава;
 3. Анализ маршрутной сети города и предварительный выбор контрольных точек для обследования пассажиропотоков;
 4. Предварительный выбор маршрутов для обследования внутри подвижного состава, определение числа обследуемых транспортных средств, и обследуемых выпусков для каждого маршрута;
 5. Расчет необходимой численности учетчиков на маршрутах и контрольных точках.
-

Пример схемы маршрутной сети ОПТ



Форма учета пассажиропотоков на контрольных точках

Остановка _____ Направление _____						
Ф.И.О. счетчиков _____						

№ маршрута	Гос.номер ТС	Сошло пассажиров	Вошло пассажиров	<u>Наполнение ТС в баллах</u>	Марка ТС	Примечание
07:00						
07:30						

Принципы выбора контрольных точек

- необходимо охватить всю маршрутную сеть городского пассажирского транспорта общего пользования;
 - на каждом маршруте должны находиться минимум 2 контрольные точки (желательно 3 и более);
 - в крупном транспортном узле, где наблюдается большое количество подвижного состава и маршрутов, целесообразно размещать несколько контрольных точек на подходах к нему.
-

Принципы выбора обследуемых маршрутов и выпусков

- необходимо стремиться к полному охвату всех линий маршрутной сети ОПТ;
 - время наблюдения должно выбираться с таким расчетом, чтобы захватить утренний и вечерний часы пик;
 - в случае, если структура подвижного состава городского пассажирского транспорта общего пользования, используемая внутри территориального образования, ограничивается автобусами малой вместимости, обследуются маршруты, на которых работает максимальное количество подвижного состава;
 - на маршрутах, где работает до 5 единиц подвижного состава, необходимо обследовать 100% подвижного состава;
 - при 30 и более выпусках на линию обследуется минимум 50% подвижного состава.
-

II. Работа в ходе обследования

1. Уточнение данных о расположении контрольных точек, числе постов наблюдения, обследуемых маршрутах и выездах, непосредственно на месте проведения обследования.
 2. Инструктаж счетчиков, контроль за их работой непосредственно в ходе обследования;
 3. Получение материалов предыдущих транспортных обследований, Генерального плана, Комплексной транспортной схемы, планов перспективного жилищного строительства, а также планов строительства дорожной инфраструктуры и инфраструктуры ОПТ.
-

Результаты обследования и основные выводы

- Время проведения обследования – 9 рабочих дней;
 - Обследовано в ходе наблюдения 97% предварительно выбранных контрольных точек;
 - Охват обследованных в ходе наблюдения предварительно выбранных маршрутов-представителей – 80%;
 - Качество полученных данных оценивается как удовлетворительное;
 - В ходе проведения обследования сделаны следующие выводы:
 - необходимость привлечения счетчиков на платной основе;
 - необходимость более тщательной проработки подготовительного этапа обследования с Заказчиком.
-

III. Первичная обработка данных обследования

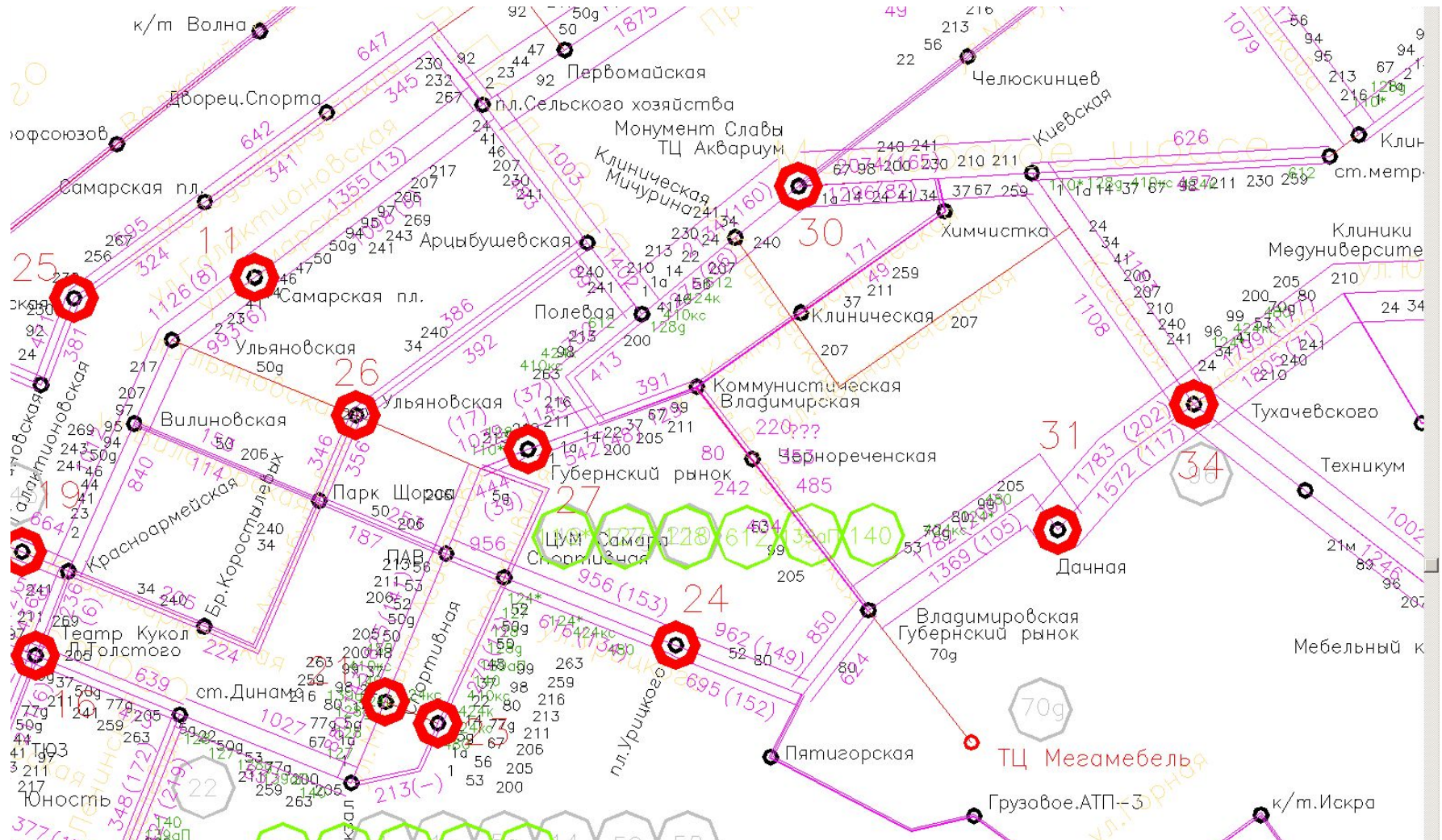
1. Ввод данных обследования в электронные формы MS Excel и MS Access;
 2. Агрегирование данных о сошедших и вошедших пассажирах и наполнении ПС на контрольных точках по маршрутам, направлениям движения и периодам времени;
 3. Восстановление данных по необследованным выпускам подвижного состава на основе результатов обследования внутри салонов;
 4. Агрегирование данных о пассажиропотоках по маршрутам, и о пассажирообороте по остановочным пунктам;
 5. Составление картограмм суточных и пиковых пассажиропотоков путем агрегирования данных, полученных на контрольных точках, с данными обследования внутри салона.
-

Пример агрегирования данных в базе MS Access

НомерКонтрольнойТочки		2		Название Остановки		Направление										
		6-й м/р		АЦКК				Гагарина								
Дата	Вре	Маршрут	+/-	Поток до	Поток после	Сошло	Вошло	Оборот	Машин	+/-	Поток до	Поток после	Сошло	Вошло	Оборот	Машин
09.12.2008	7:00	113	+	33	35	0	2	2	2	26	26	1	1	2	2	
		29с	+	35	36	1	2	3	3	26	28	0	2	2	2	
		34с	+	2	3	0	1	1	1	12	15	0	3	3	1	
		38с	+	44	46	3	5	8	4	15	15	0	0	0	1	
		50с	+	82	83	1	2	3	3	0	58	4	2	6	4	
		51с	+	29	29	5	6	11	4	5	49	4	8	12	4	
		58с	+	10	10	6	4	5	3	6	41	0	5	5	3	
		77с	+	23	23	0	0	0	2							
		81с	+	33	39	1	7	8	3							
		82с	+	42	43	5	6	11	4							
	84с	+	30	30	0	0	0	3								
	8с	+	30	29	2	2	4	3								
	Итого	+	393	406	17	35	52	39	220	232	9	21	30	17		
	7:30	113	+	35	39	1	5	6	3	46	46	0	0	0	2	
		29с	+	32	41	0	9	9	3	11	13	0	2	2	1	
		34с	+	11	13	2	4	6	1							
		38с	+	46	51	2	7	9	4	50	51	1	2	3	4	
		50с	+	84	95	2	13	15	8	53	59	0	6	6	5	
		51с	+	57	60	2	5	7	5	72	75	9	12	21	6	
58с		+	38	36	6	4	10	3	18	23	0	5	5	2		
77с		+	26	26	0	0	0	2								
81с		+	37	36	3	2	5	3								
82с		+	38	41	3	6	9	3								
84с	+	27	28	3	4	7	2	20	23	0	3	3	2			

Значение: 3
 Итого: Сошло
 Компонент строки: 09.12.2008 - 7:00 - 38с
 Компонент столбца: 6-й м/р - АЦКК
 Фильтр: НомерКонтрольнойТочки: = 2

Пример картограммы пассажиропотоков



IV. Анализ картограмм пассажиропотоков

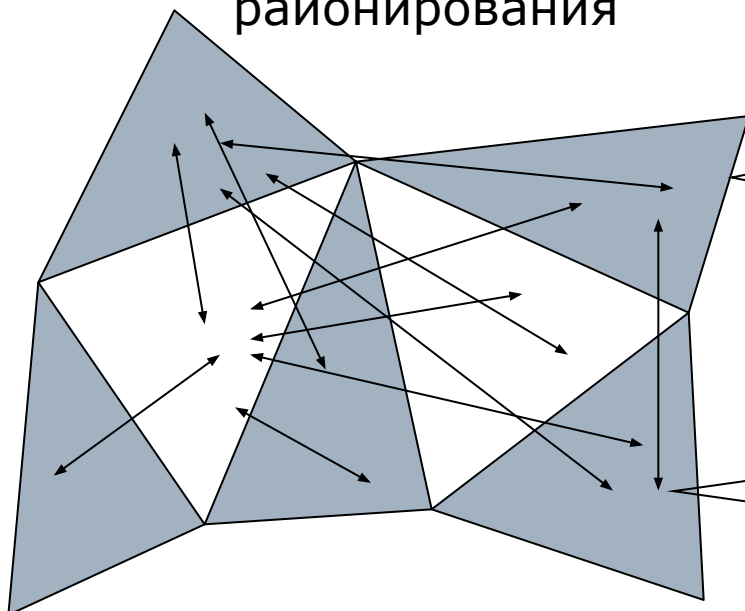
1. Анализ данных о пиковых пассажиропотоках на маршрутах и их сопоставление с провозными возможностями ОПТ.
 2. Выбор вида и вместимости подвижного состава для эксплуатации по маршрутам городского автомобильного и электрического транспорта общего пользования;
 3. Разработка рекомендаций по необходимой численности и структуре парка подвижного состава, а также по интервалам движения на маршрутах, для обеспечения требуемого уровня качества обслуживания пассажиров.
-

V. Моделирование транспортного спроса и пассажиропотоков

1. Построение матрицы корреспонденций между транспортными районами, выделенными в КТС. Эта матрица послужит для последующего моделирования пассажиропотоков на перспективной маршрутной сети;
 2. Подготовка формализованного описания маршрутной сети ОПТ для дальнейшего использования при моделировании;
 3. Построение модели, описывающей раскладку пассажиропотоков по маршрутам и остановочным пунктам, на основе матрицы межрайонных корреспонденций и данных о маршрутной сети (предполагается использование вложенной логит-модели потребительского выбора);
 4. Калибровка модели по данным об объемах пассажиропотоков, полученным в результате обследования.
 5. Уточнение матрицы межрайонных корреспонденций по данным об объемах пассажиропотоков, полученным в результате обследования.
-

Принцип получения матриц межрайонных корреспонденций по данным КТС

Схема транспортного районирования



Параметры транспортных районов

N_i жителей, W_i трудящихся, S_i учащихся, P_i рабочих мест, из них R_i в сфере услуг. Q_i учебных мест

N_j жителей, W_j трудящихся, S_j учащихся, P_j рабочих мест, из них R_j в сфере услуг. Q_j учебных мест

$$x_{ij} = A_i \frac{W_i P_j}{D^2} + A_j \frac{W_j P_i}{D^2} + B_i \frac{S_i Q_j}{D^2} + B_j \frac{S_j Q_i}{D^2} + C_i \frac{N_i R_j}{D^2} + C_j \frac{N_j R_i}{D^2}$$

$x_{ij}^{(H-W)}$

$x_{ij}^{(W-H)}$

$x_{ij}^{(H-S)}$

$x_{ij}^{(S-H)}$

$x_{ij}^{(H-R)}$

$x_{ij}^{(R-H)}$

x_{ij} – число поездок из района i в район j ;

D_{ij} – кратчайшее расстояние между районами i и j по маршрутной сети [км].

VI. Разработка рекомендаций по изменению маршрутной сети ОПТ

1. Разработка предложений по открытию новых маршрутов, ликвидации или изменению конфигурации существующих. Формирование рациональной маршрутной сети;
 2. Расчет пассажиропотоков на измененной маршрутной сети;
 3. Моделирование и анализ сценариев развития маршрутной сети ОПТ с учетом имеющихся планов развития транспортной инфраструктуры и городских территорий.
-

Благодарим за внимание!