

ПЕРВЫЙ ЦЕНТР  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
УСЛУГ

# ОБСЛЕДОВАНИЕ ПАССАЖИРОПОТОКОВ НА ГОРОДСКИХ АВТОБУСНЫХ МАРШРУТАХ И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТНОЙ СЕТИ ГОРОДА МИЧУРИНСКА

390048, г. Рязань, пр-д Яблочкова, д. 6, оф. 713-В (БЦ «НИТИ»)

+7 (4912) 51-22-07; E-mail: [info@1cou.ru](mailto:info@1cou.ru); Официальный сайт [www.1cou.ru](http://www.1cou.ru)

ИНН 6234100530 КПП 623001001; ОГРН 1126234001904; ОКПО 37852755 ОКАТО 61401380000;  
р/с № 40702810977130035972; КБ «Юниаструм Банк» (ООО); БИК 044525230; к/с 30101810245250000230

# Цель и задачи проекта

Цель проекта – оптимизация маршрутной сети городского пассажирского транспорта города Мичуринска.

Задачи проекта:

- определение существующего пассажиропотока на маршрутах по направлению движения автобусов, по времени суток, в различные дни недели;
- определение показателей наполняемости пассажирских салонов автобусов по направлению движения автобусов, по времени суток, в различные дни недели;
- обработка результатов обследования пассажиропотока на маршруте;
- выработка мероприятий по оптимизации маршрутной сети г. Мичуринска.

# Этапы проекта

Согласно техническому заданию работы по оптимизации маршрутной сети г. Мичуринска проводились в 2 этапа:

- 1 этап – Проведение обследования пассажиропотоков на автомобильном транспорте общего пользования г. Мичуринска;
- 2 этап – Анализ полученных данных и разработка мероприятий по оптимизации маршрутной сети г. Мичуринска

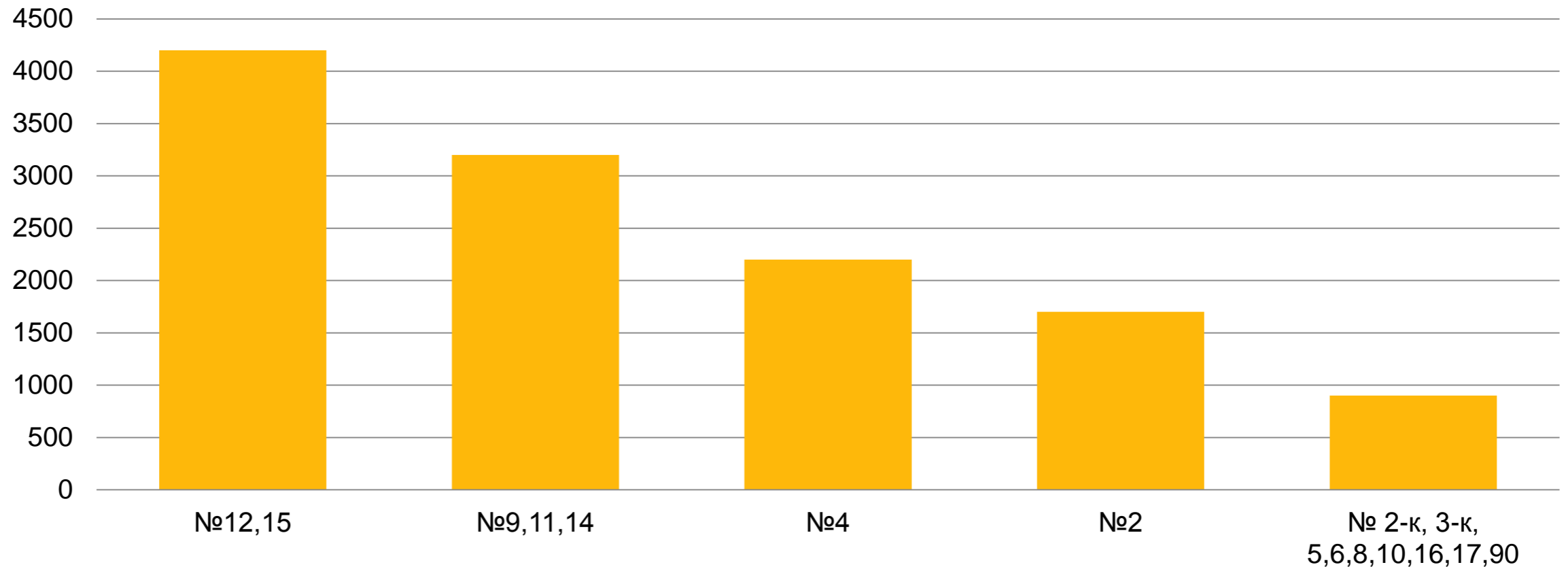
# Обследование пассажиропотоков

Согласно программе исследований обследование пассажиропотока было проведено на 16 маршрутах в течение недели: 2 рабочих дня – 26 и 28 сентября 2016 г. и 1 выходной день – 1 октября 2016 г. и получены данные

Маршрут №	Количество перевезенных пассажиров За 3 дня исследований, чел.	В среднем в день пассажиров на маршруте, чел.	В среднем в день пассажиров на один автобус, чел.
2	4787	1596	133
2-К	1782	594	198
3-К	2058	686	172
4	7378	2459	189
5	2692	897	128
6	1924	641	321
8	1746	582	291
9	11160	3720	372
10	2074	691	173
11	10595	3532	196
12	15880	5293	151
14	9435	3145	101
15	14481	4827	121
16	844	422	211
17	1379	460	460
90	2926	975	488

# Результаты обследования пассажиропотоков

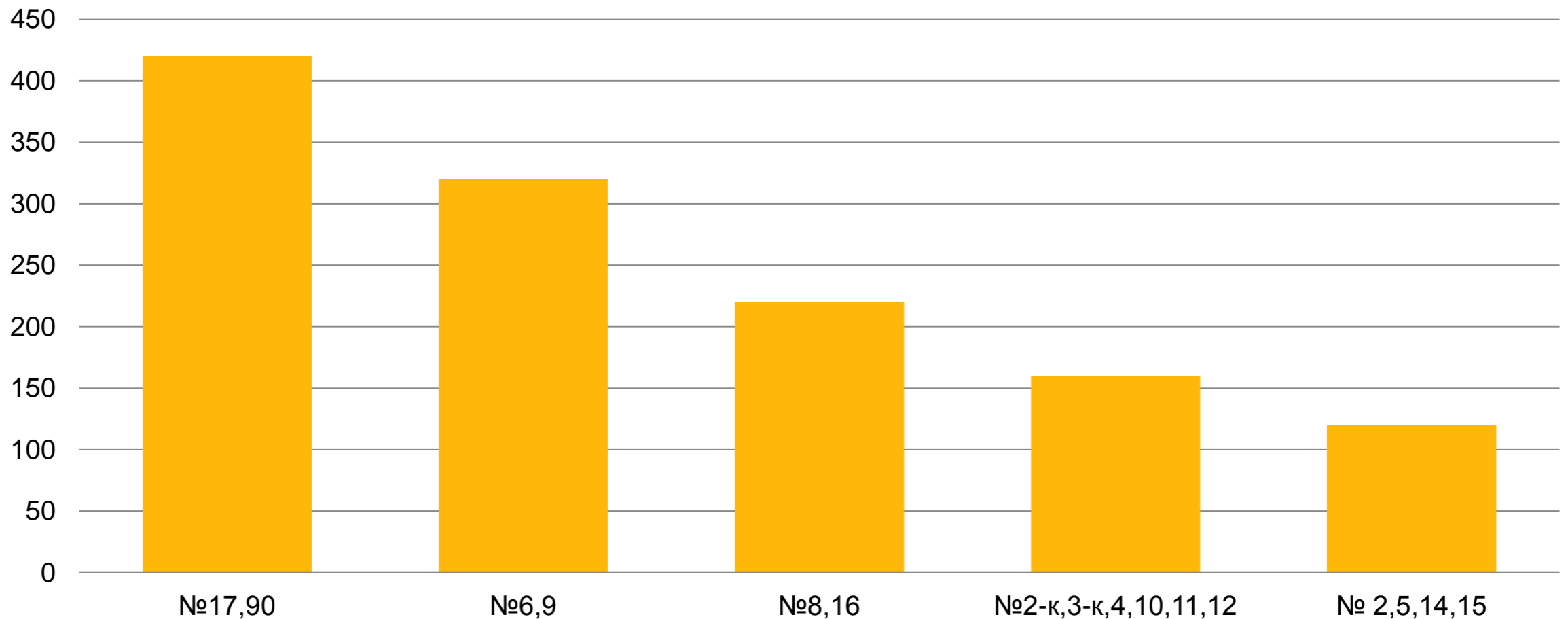
На основе приведенных данных составлен рейтинг загрузки маршрутов сети общественного транспорта г. Мичуринска по числу перевезенных пассажиров в сутки.



маршруты № 12, 15 – свыше 4000 пасс/сутки;  
маршруты № 9, 11, 14 – свыше 3000 пасс/сутки;  
маршрут № 4 – свыше 2000 пасс/сутки;  
маршрут № 2 – свыше 1500 пасс/сутки;  
маршруты № 2-К, 3-К, 5, 6, 8, 10, 16, 17, 90 менее 1000 пасс/сутки.

# Результаты обследования пассажиропотоков

Рейтинг загрузки маршрутов сети общественного транспорта г. Мичуринска по числу пассажиров на один автобус



маршруты № 17, 90 – свыше 400 пасс/авт.;

маршруты № 6, 9 – свыше 300 пасс/авт.;

маршруты № 8,16 – свыше 200 пасс/авт.;

маршруты № 2-К, 3-К, 4, 10, 11, 12 – свыше 150 пасс/авт.;

маршруты № 2, 5, 14, 15 менее 150 пасс/ авт.



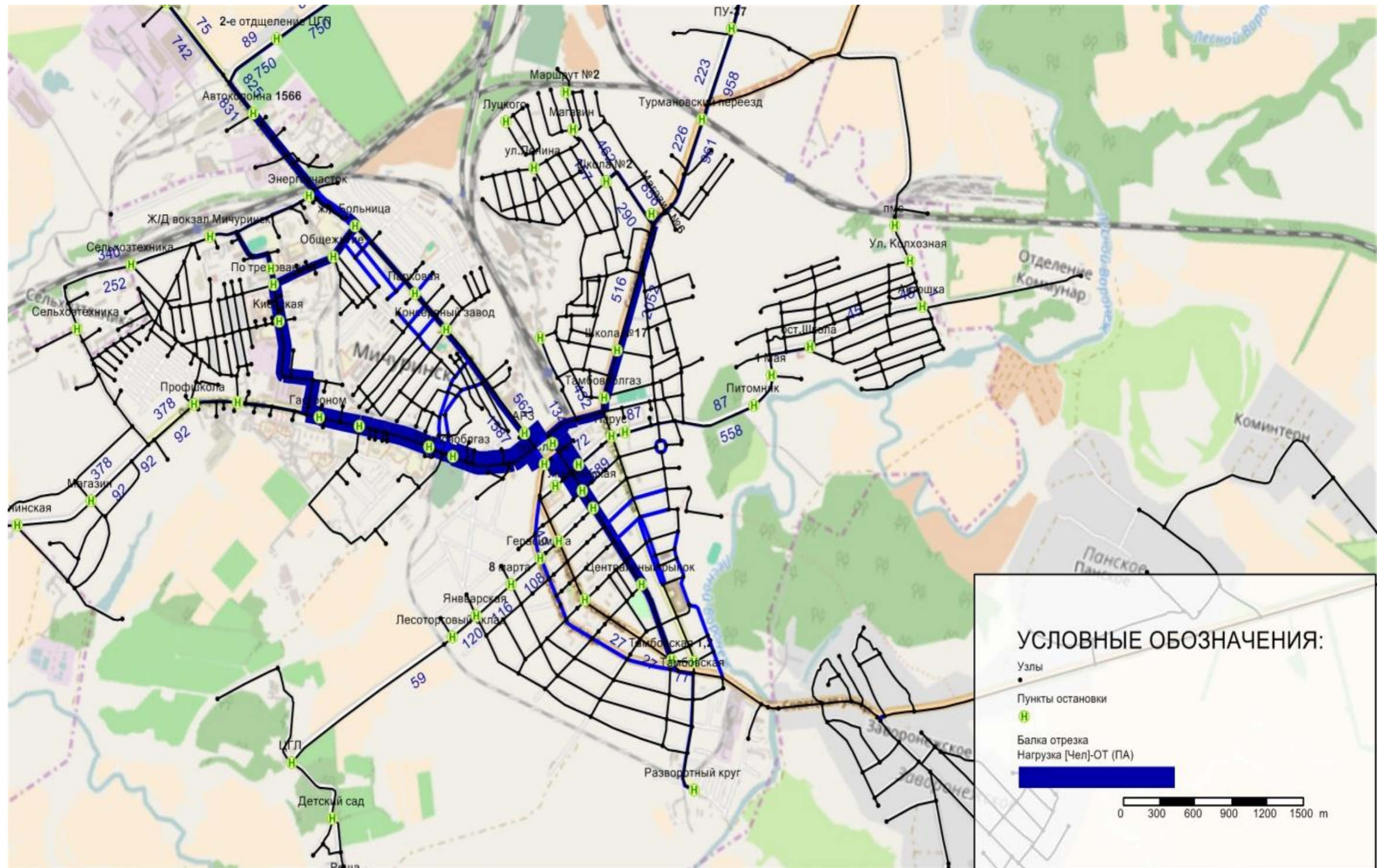
# Анализ результатов обследования

В настоящий момент опорной является маршрутная сеть, обслуживаемая, главным образом, маршрутными такси типа «ГАЗель», которые перевозят основную часть населения. Микроавтобус «ГАЗель» является наиболее опасным транспортным средством для перевозки пассажиров по ряду объективных причин. Поскольку задача оптимизации является многоплановой, то при этом предлагаются следующие критерии оптимизации:

- разрабатываемая оптимизированная схема маршрутов должна опираться на существующую остановочную сеть, по возможности использовать существующие разворотные круги, что является наиболее экономически эффективным;
- маршруты оптимизированной сети должны быть рентабельными;
- существующая маршрутная сеть может быть изменена в минимальной степени для минимизации недовольства граждан;
- оптимизация должна быть проведена в направлении увеличения вместимости транспортных средств, для чего необходимо заменить микро-автобусы «ГАЗель» (число перевозимых пассажиров - 13) на более вместительные микро-автобусы (с числом перевозимых пассажиров – 18+4), автобусы средней и вместимости, которые будут оборудованы местами для перевозки маломобильных групп населения (данная замена подвижного состава на определенных маршрутах позволит сократить количество используемых транспортных средств, тем самым улучшить не только пропускную способность улично-дорожной сети, но и вопросы экологии г. Мичуринск);
- оптимизация и упорядочение режимов движения транспортных средств;
- необходимо использовать принцип наименьшего дублирования маршрутов, зональное планирование маршрутов должно обеспечить беспересадочный проезд из любой зоны в любую;
- маятниковая миграция, характерная для города в утреннее и вечернее время, должна сглаживаться за счет внедрения диспетчеризации на основе технологий ГЛОНАСС/GPS, не применяемых в городе.



# Разработка модели общественного транспорта

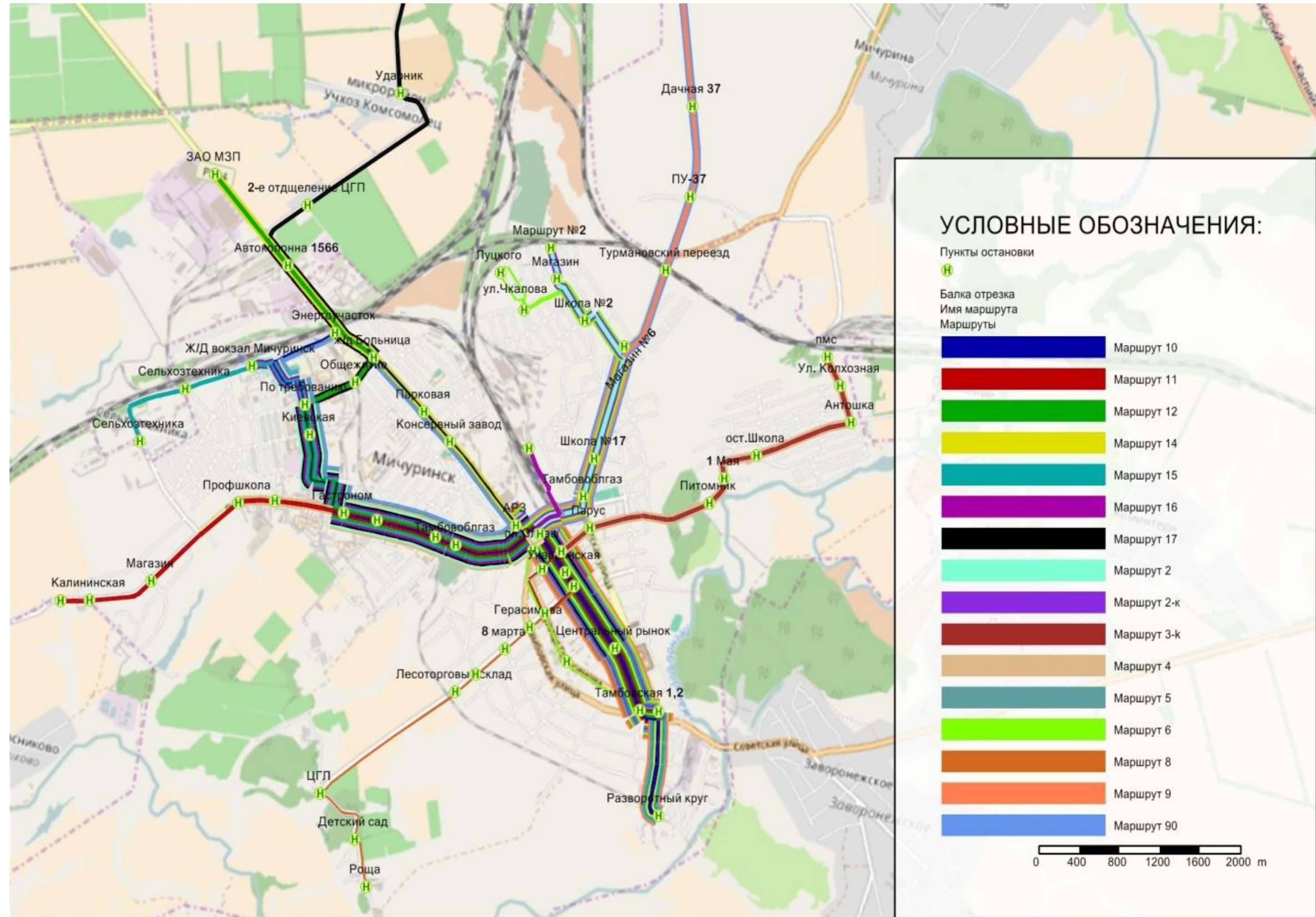


Для выполнения работ по оптимизации была создана транспортная макромодель города с использованием программного обеспечения PTV Vision® VISUM.

Таким образом, в результате данной работы город получил инструмент настройки схемы общественного транспорта, которая требует ручной доводки с учетом определения социально значимых объектов.



# Разработка модели общественного транспорта



Картограмма маршрутов общественного транспорта показывает высокую дублированность в центральной части города.

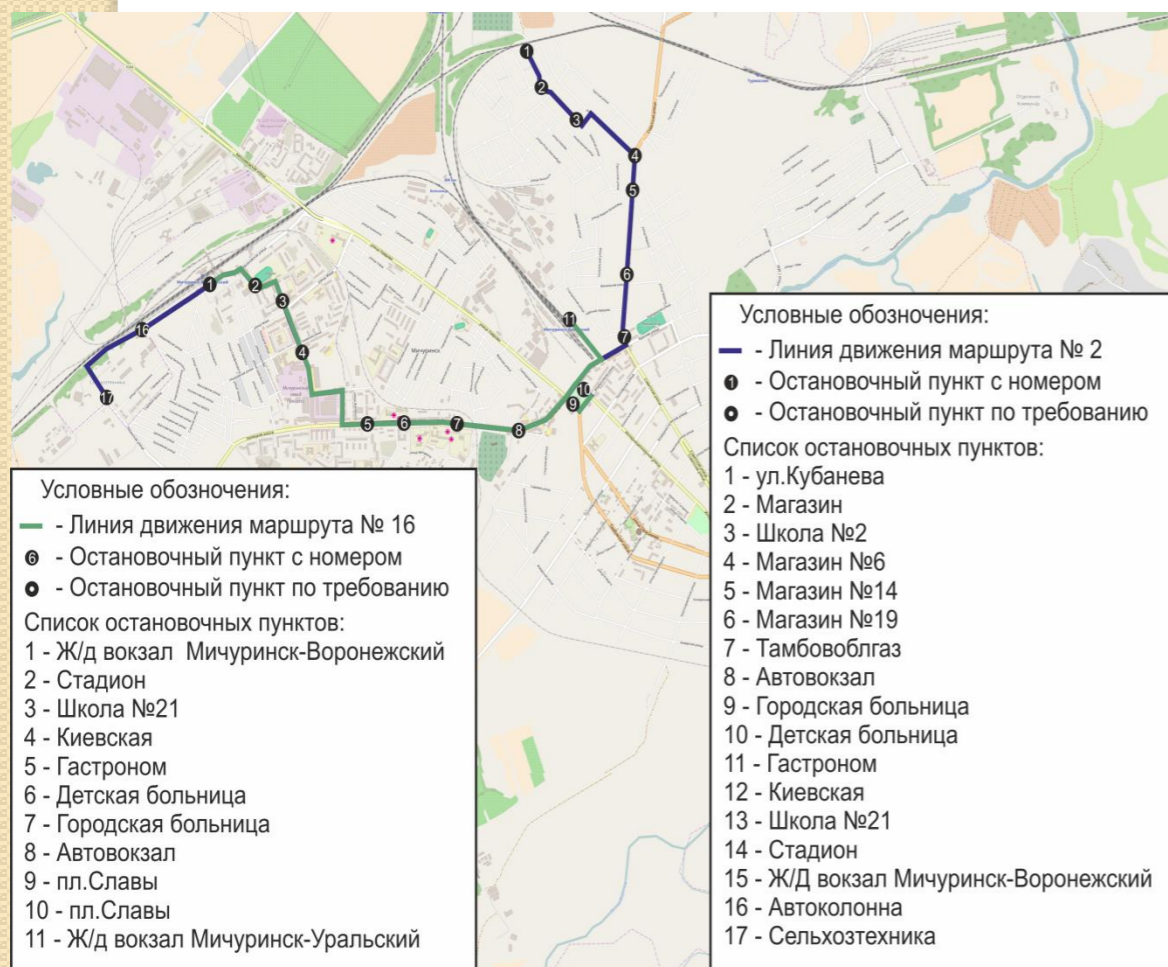


# Разработка мероприятий по оптимизации

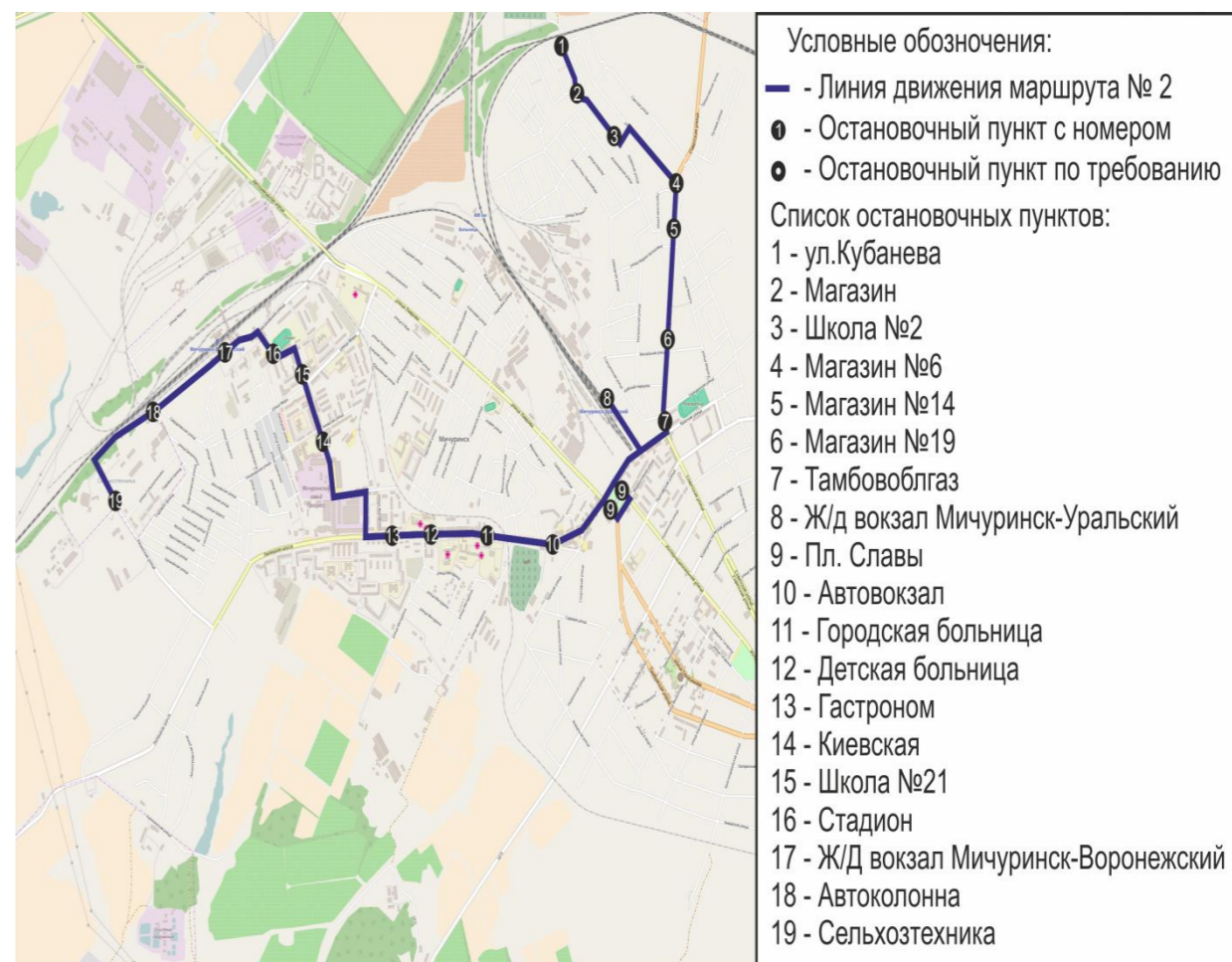
На основе данных, полученных в результате изучения пассажиропотока видно, что транспортная нагрузка в часы пик на маршрут №2 составляет 1000 пассажиров, а на маршрут №16 всего 650, путь следования данных маршрутов совпадает на 58,8%.

Предлагается упразднить маршрут №16, объединив его с маршрутом №2 и добавив в путь следования остановочный пункт «Ж/д вокзал Мичуринск Уральский».

## Схема движения до оптимизации



## Схема движения после оптимизации



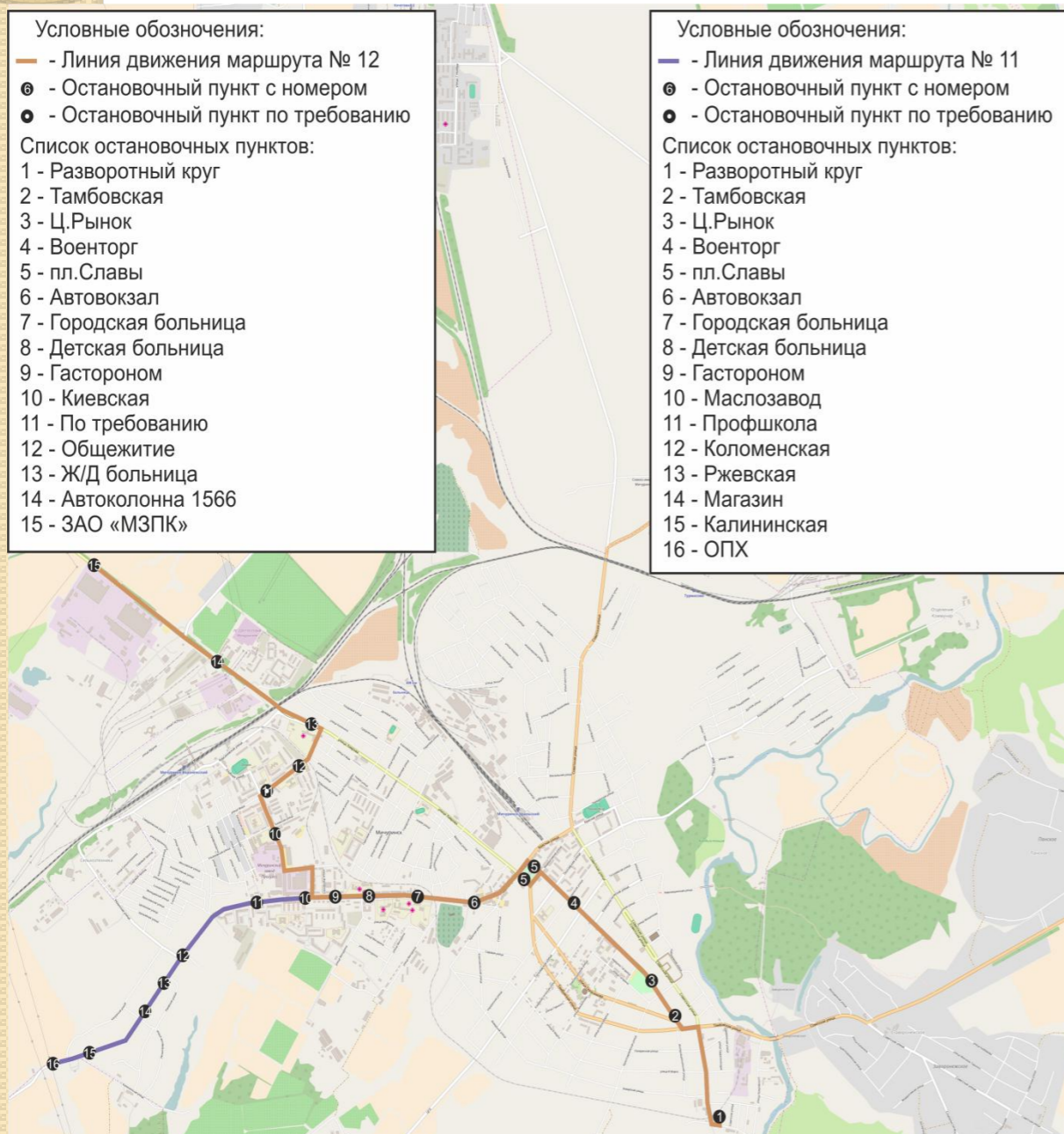


# Разработка мероприятий по оптимизации

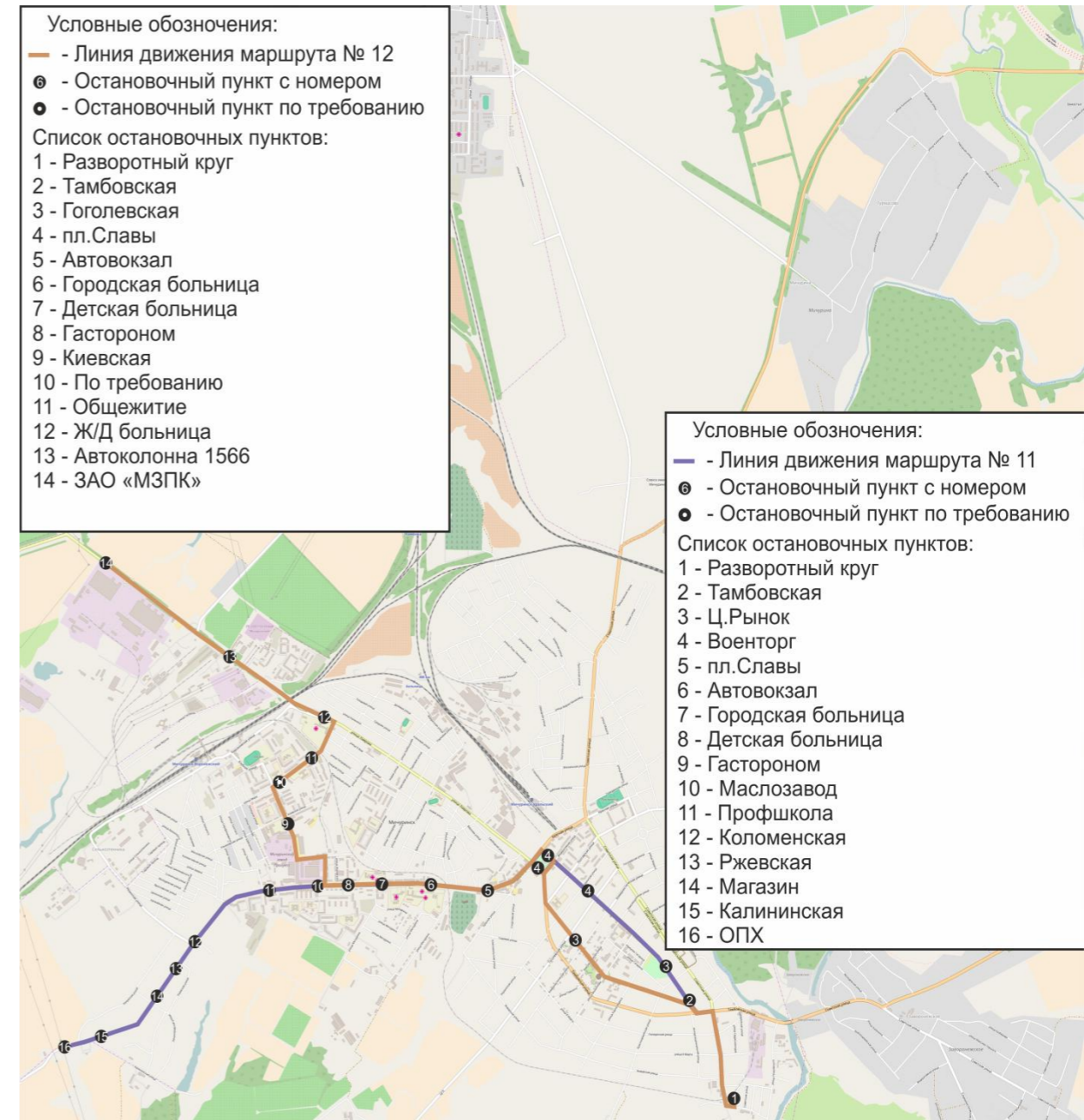
Маршрут №11 дублируется маршрутом №12 на 62,5%. Оба маршрута являются наиболее мощными в рейтингах перевозок.

Предлагается изменить путь следования маршрута №12, используя дублер – ул. Герасимова.

## Схема движения до оптимизации



## Схема движения после оптимизации

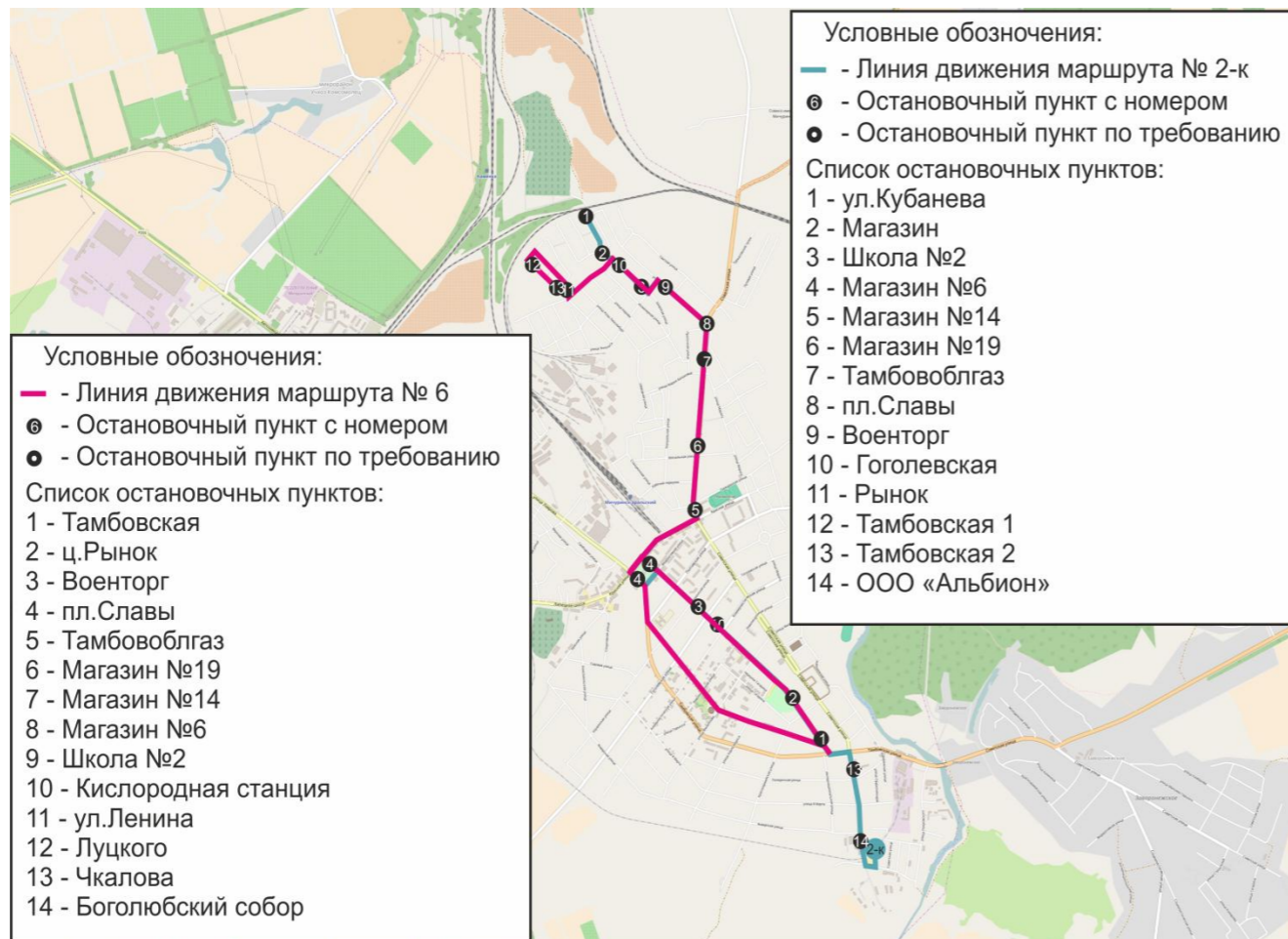




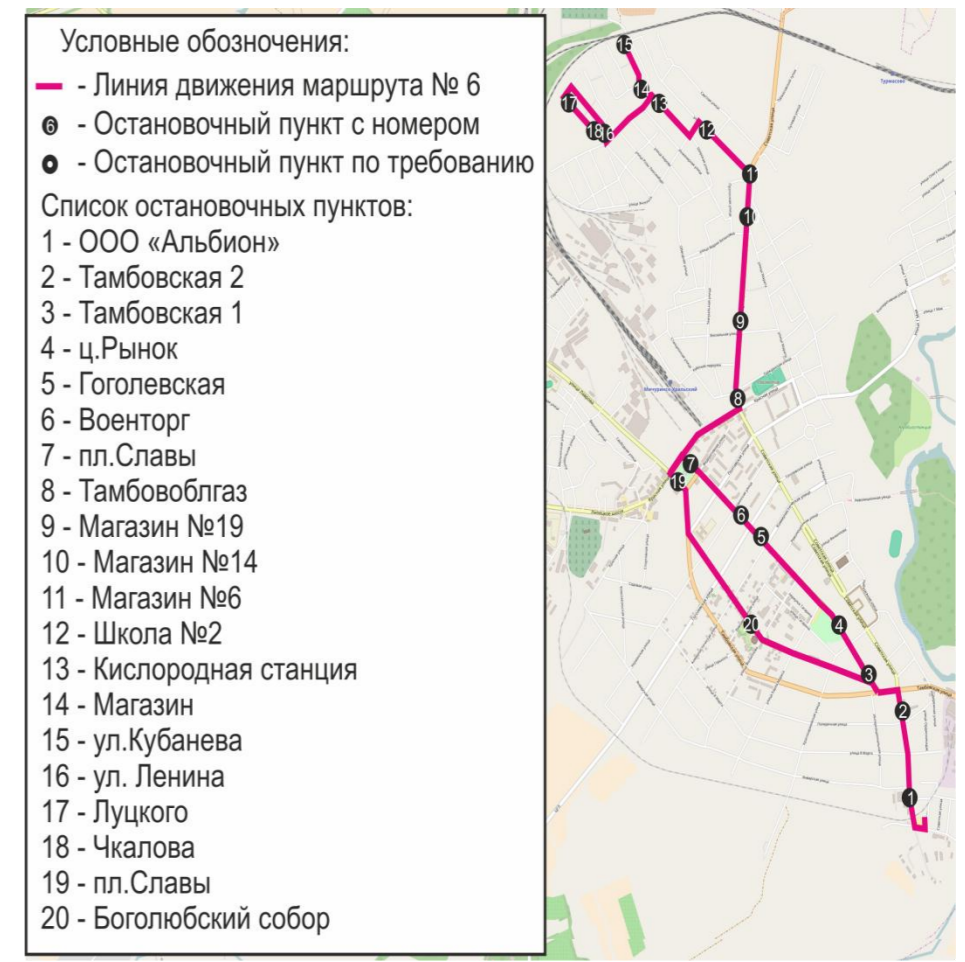
# Разработка мероприятий по оптимизации

Маршруты №2-к и №6 дублируются на 66,7%. На основе данных, полученных в результате изучения пассажиропотока, видно, что транспортная нагрузка в часы пик на маршрут 2-к составляет всего 485 пассажиров, а на маршрут №6 – 623 пассажира. Таким образом, целесообразно объединить маршруты №2-к и №6. Предлагается взять за основу маршрут №6, организовав на существующем пути следования данного маршрута 5 остановочных пунктов, ранее обслуживаемых маршрутом №2-к, упразднив маршрут №2-к.

## Схема движения до оптимизации



## Схема движения после оптимизации





# Разработка мероприятий по оптимизации

С целью развития общей сети общественного транспорта и создания новых линий предлагается задействовать в маршрутной сети ул. Январская и ул. Тамбовская, организовав по ней перевозку пассажиров и внести изменения в схему общественного транспорта, продлив маршрут №3-к.

При существующей организации движения транспортная инфраструктура на ул. Январская не позволяет в полной мере реализовать требования безопасности движения, в т.ч. транспортных средств общего пользования ввиду отсутствия тротуаров, должной ширины проезжей части. В связи с этим, предлагаемое мероприятие реализуемо только после проведения реконструктивно-планировочных мероприятий по ул. Январская (в дальней перспективе).

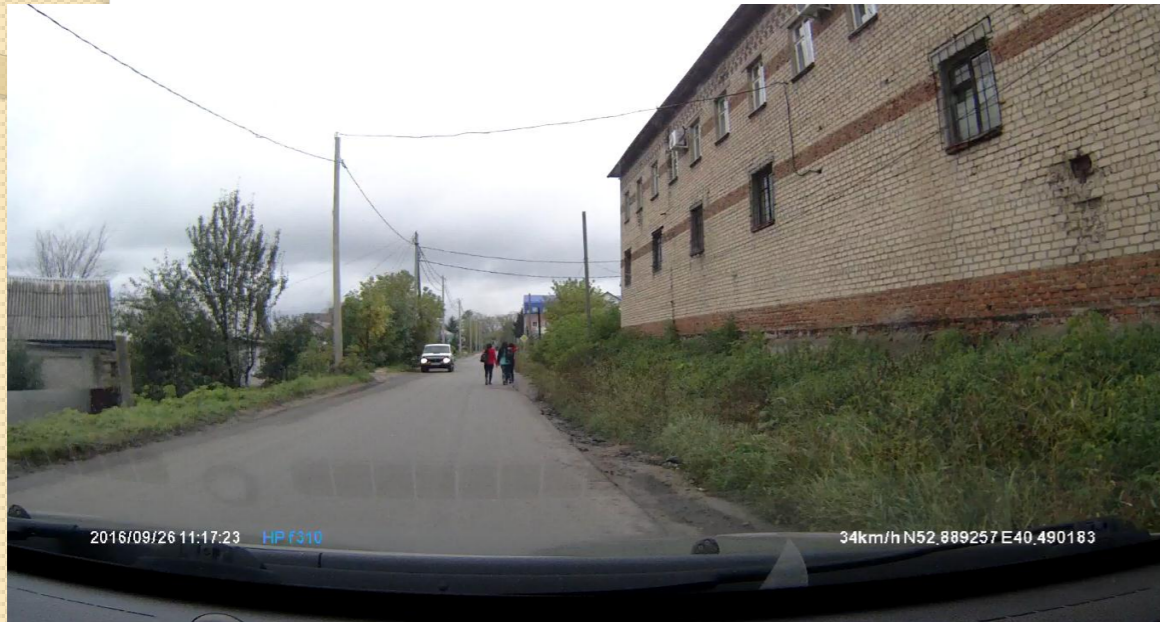
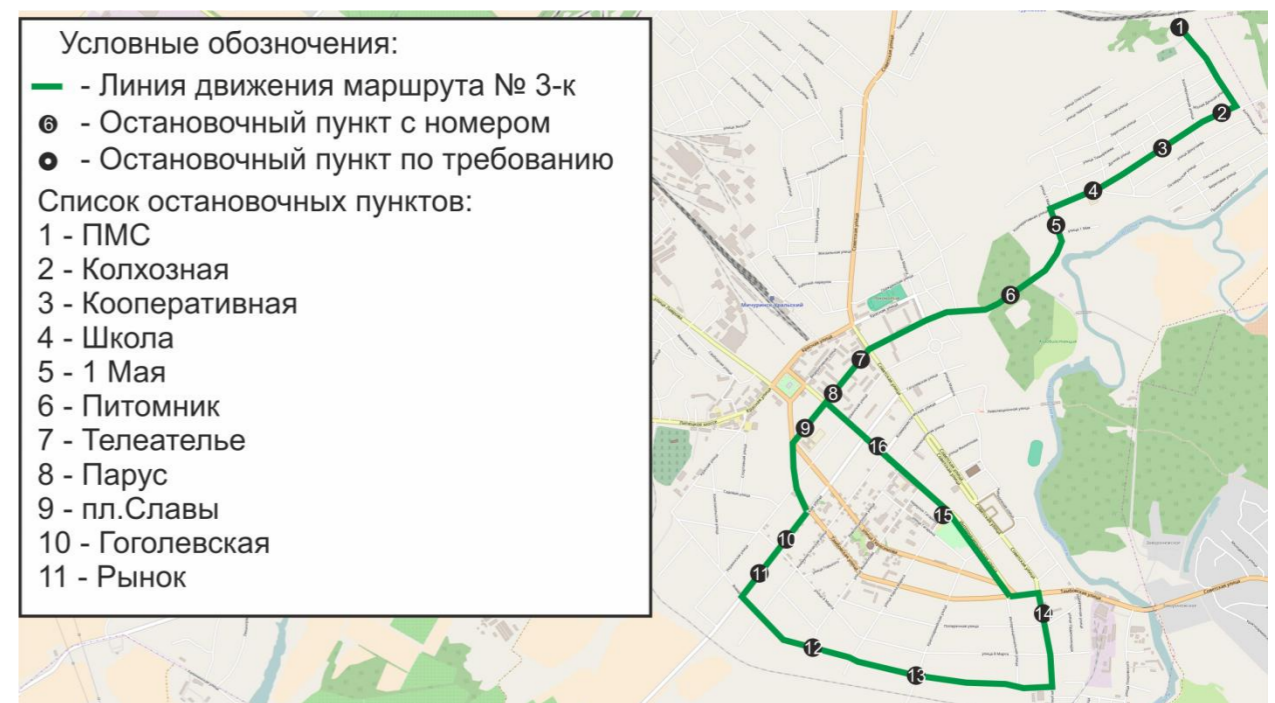
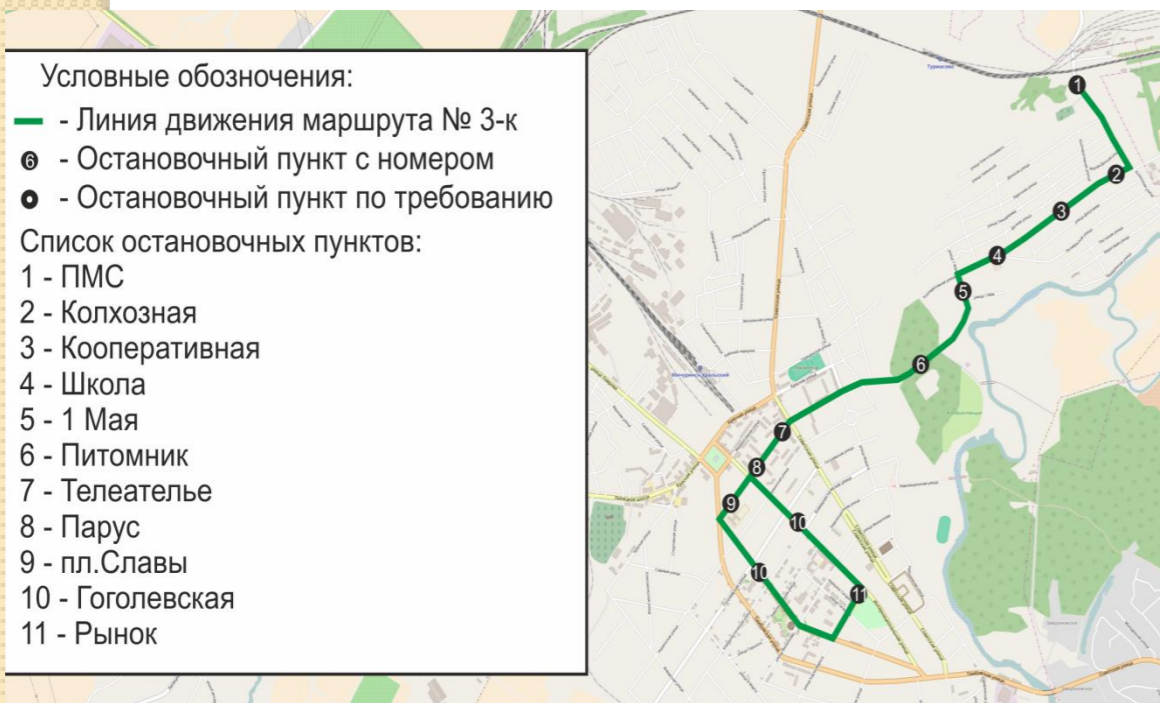


Схема движения до оптимизации



Схема движения после оптимизации

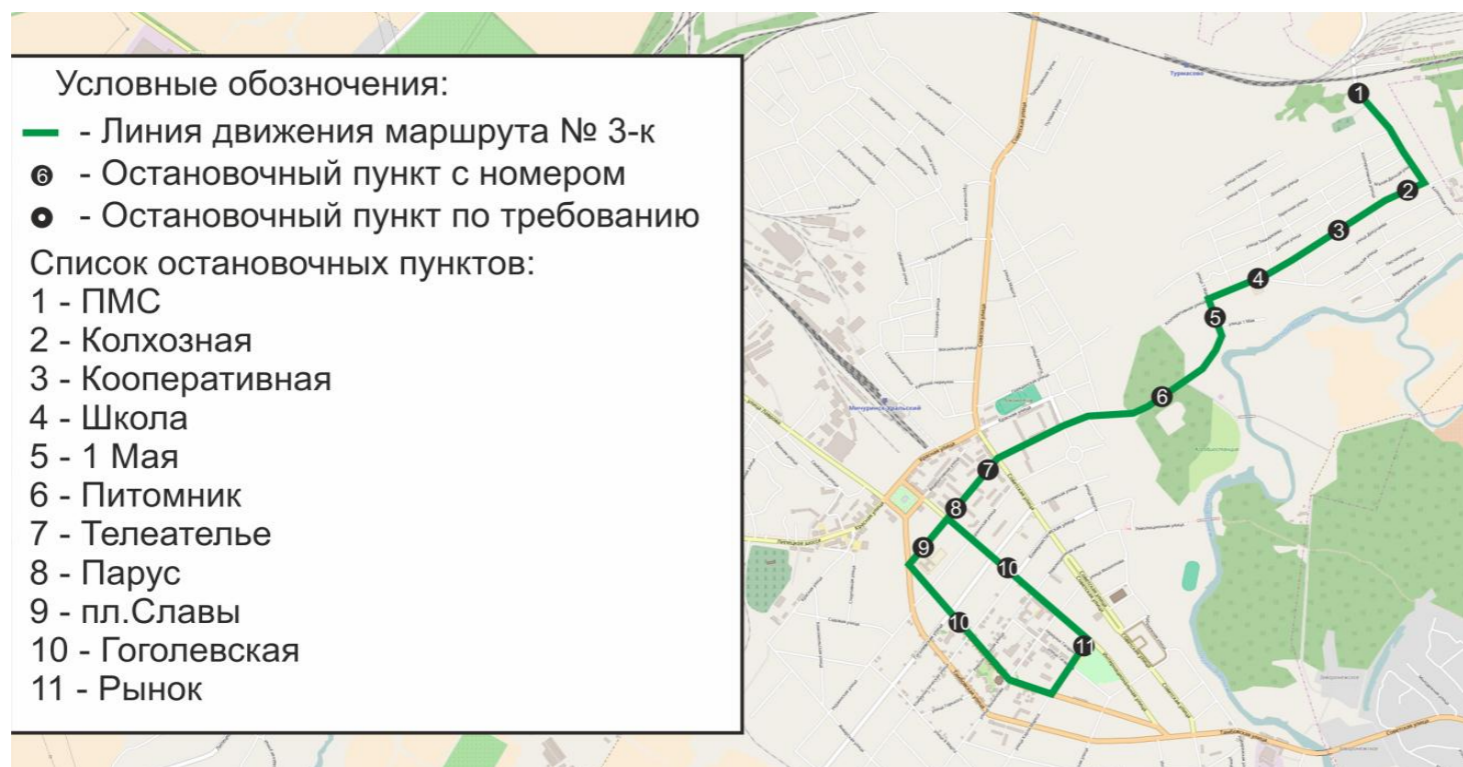




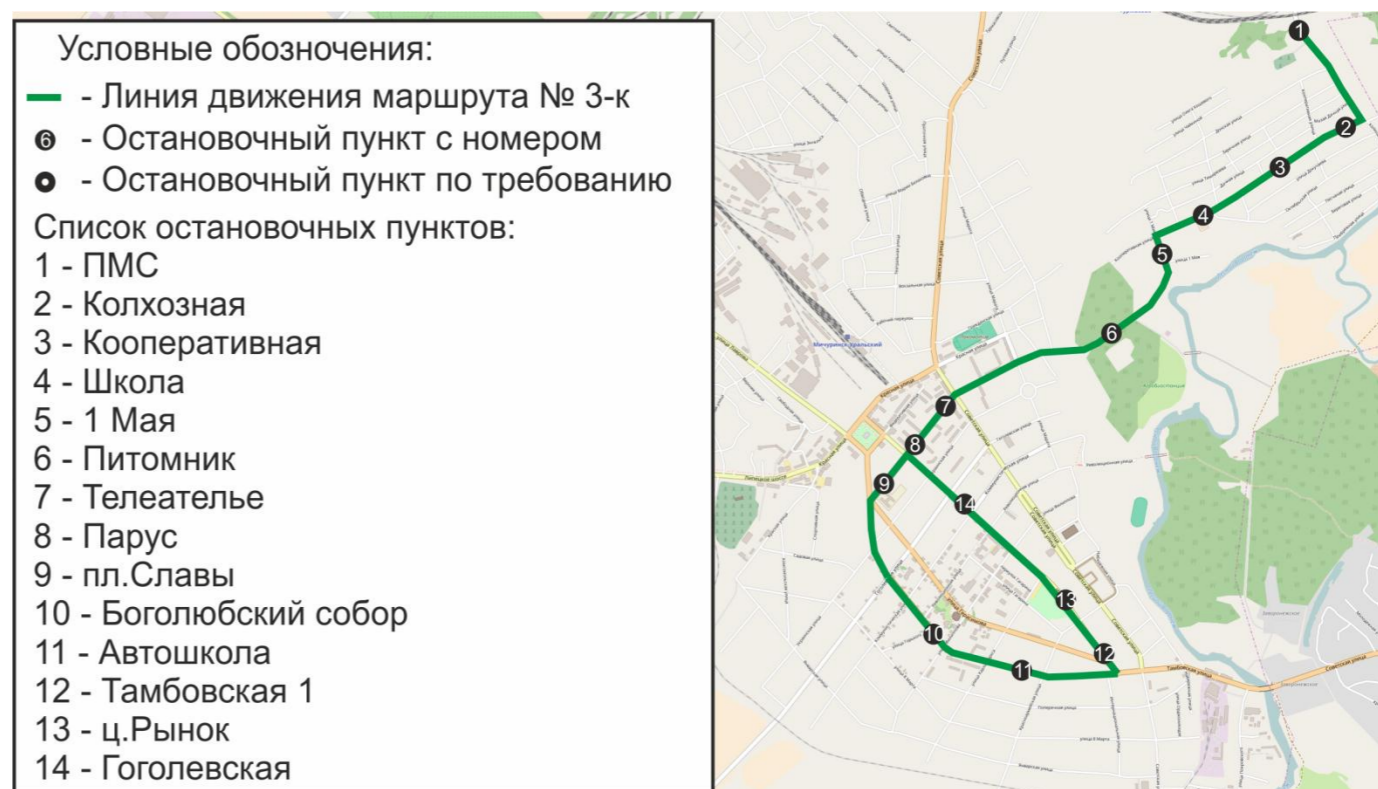
# Разработка мероприятий по оптимизации

В ближней перспективе предлагается задействовать в маршрутной сети ул. Тамбовская, организовав по ней перевозку пассажиров и организовать по данной улице 3 остановочных пункта, продлив маршрут №3-к.

## Схема движения до оптимизации



## Схема движения после оптимизации





# Разработка мероприятий по оптимизации

На основе макромодели оптимизированной маршрутной сети в рамках проекта предлагается изменить вместимость транспортных средств на маршрутах и интервалы их движения в соответствии с пассажиропотоком на линии и транспортным спросом на маршрутах. Данные оптимизации представлены в таблице.

Интервалы движения автобусов новой сети приняты на основные следующей гипотезы:

- интервалы движения в утреннее пиковое время (6:00-10:00) принимаются в пределах 5-15 минут;
- интервалы движения в межпиковое время (10:00-16:00) принимаются в пределах 20-25 минут;
- интервалы движения в вечернее пиковое время (16:00-19:00) принимаются в пределах 10-15 минут;
- интервалы движения в вечерний послепиковый период (19:00-21:00) принимаются в пределах 30-40 минут.

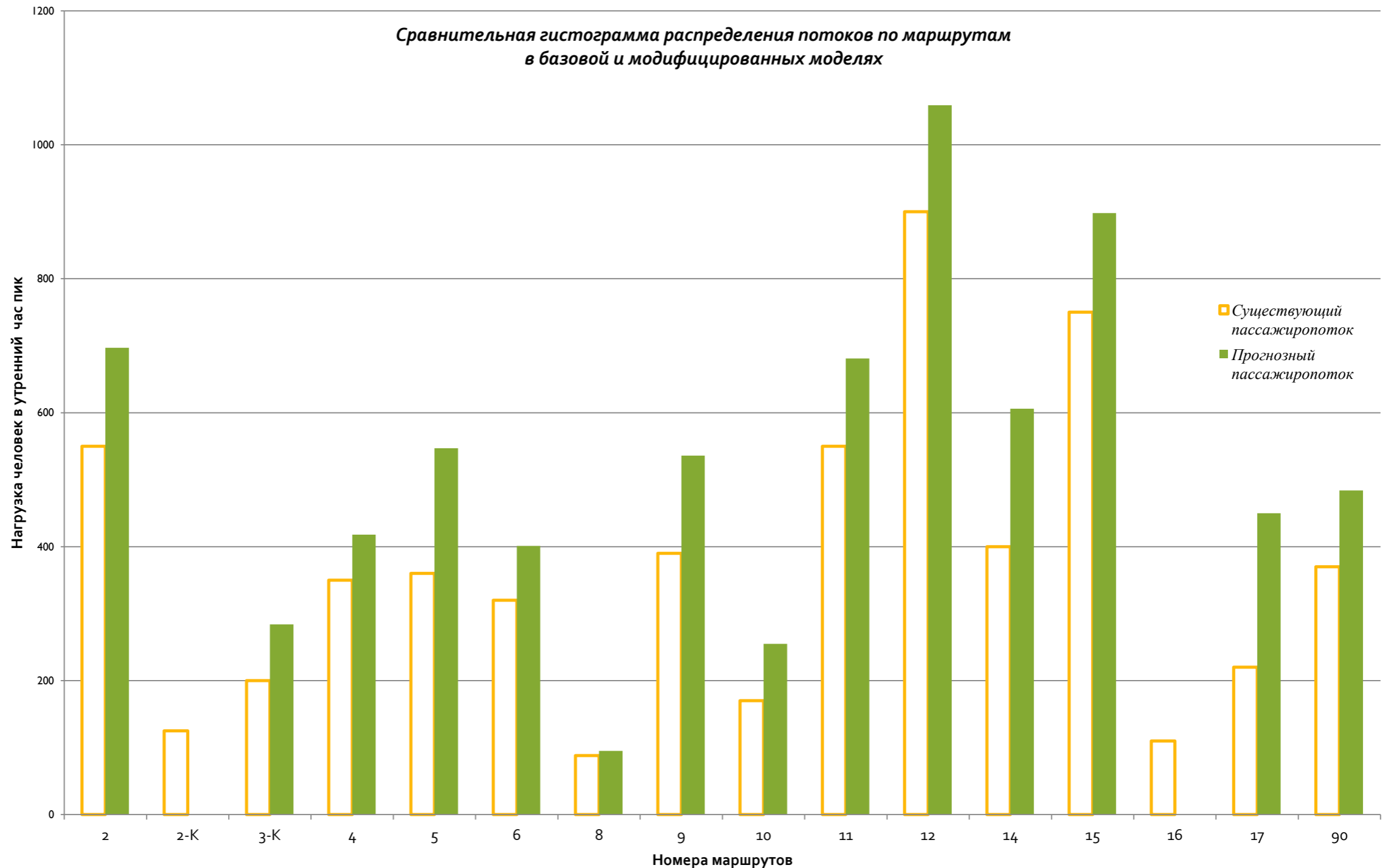
№ маршрута	Класс ТС существующей сети (мест)	Класс ТС оптимизированной сети	Количество ТС на линии существующей сети	Количество ТС на линии оптимизированной сети	Интервал движения существующей сети, мин	Интервал движения оптимизированной сети, мин	Мероприятия оптимизации
2	Малый (13)	Средний (55)	12	7	7	8	Объединен с маршрутом №16
2-к	Малый (13)	-	3	-	18	-	Упразднен
3-к	Малый (13)	Малый (18+4)	4	7	15	7	Изменен по ул.Январская
4	Малый (13)	Малый (18+4)	14	12	7	5	-
5	Средний (45)	Средний (55)	7	5	15	13	Укорочен, пущен кольцом
6	Средний (45)	Средний (55)	2	4	28	15	Объединен с маршрутом №2-к
8	Средний (45)	Малый (18+4)	2	4	28	15	-
9	Средний (45)	Средний (55)	10	9	9	10	-
10	Малый (13)	Малый (18+4)	4	5	13	12	Укорочен, пущен кольцом
11	Малый (13)	Средний (55)	18	7	5	8	-
12	Малый (13)	Средний (55)	35	15	3	5	Изменен по ул.Герасимова
14	Малый (13)	Малый (18+4)	31	16	4	5	-
15	Малый (13)	Малый (18+4)	40	16	3	5	-
16	Малый (13)	-	2	-	35	-	Упразднен
17	Средний (45)	Средний (55)	1	5	75	15	-
90	Средний (45)	Средний (55)	2	7	53	15	-
<b>Итого</b>			187	119	Средний интервал 20 минут	Средний интервал 10 минут	

# Выводы по проекту

В ходе работ по оптимизации маршрутной сети г. Мичуринска были проведены натурные обследования пассажирских потоков на основе разработанной программы исследований. По результатам анализа полученных данных был предложен ряд мероприятий направленных на улучшение действующей сети, в частности:

- упразднение маршрута №16, объединив его с маршрутом №2 и добавление в его путь следования остановочного пункта «Ж/д вокзал Мичуринск Уральский»;
- изменение пути следования маршрута №12, используя дублер – ул.Герасимова;
- объединить маршруты №2-к и №6, взяв за основу маршрут №6, организовав на существующем пути следования данного маршрута 5 остановочных пунктов, ранее обслуживаемых маршрутом №2-к, упразднив маршрут №2-к;
- задействовать в маршрутной сети ул.Январская (в долгосрочной перспективе) и ул. Тамбовская (в краткосрочной перспективе), организовав по ней перевозку пассажиров и внести изменения в схему общественного транспорта, продлив маршрут №3-к;
- на маршрутах, обслуживаемых транспортными средствами малой вместимости, использовать вместо микро-автобусов марки «ГАЗель» (число перевозимых пассажиров - 13) более вместительные микро-автобусы, например, Fiat Ducato (с числом перевозимых пассажиров – 18+4);
- автобусы средней вместимости заменить на более современный подвижной состав средней вместимости, которые будут оборудованы местами для перевозки маломобильных групп населения (согласно Конвенции о правах инвалидов, принятой резолюцией 61/106 Генеральной Ассамблеи от 13 декабря 2006 года).
- для более качественного предоставления услуг по обслуживанию населения предлагается внедрение в сфере пассажирских перевозок навигационной системы ГЛОНАСС.

# Рентабельность решений



Рентабельность проектных решений подтверждают результаты моделирования – пассажиропоток на маршрутах модели общественного транспорта превышает существующий. Учитывая, что и в настоящий момент убыточных маршрутов нет, в перспективе их отсутствие также подтверждено.



# Целевые показатели

В результате реализации проекта планируется улучшение ряда целевых показателей маршрутной сети г. Мичуринска:

- уменьшение количества маршрутов на 13%: количество маршрутов старой сети – 16, новой – 14;
- увеличение доли более вместительного транспорта в пассажирских перевозках: доля транспорта средней вместимости старой сети – 38%, доля транспорта средней вместимости новой сети – 57%;
- увеличение общей вместимости транспортных средств: вместимость малого транспорта старой сети – 15 мест, среднего транспорта старой сети – 42 места, вместимость малого транспорта новой сети – 18 мест + 4 стоячие места, среднего транспорта новой сети – 55 мест;
- снижение загрузки улично-дорожной сети в пиковые часы до 50% (количество транспорта общего пользования старой сети: среднее плановое – 187 ед.; среднее фактическое на линии – 124 ед.; в модернизированной сети – 119 ед. в пиковые часы) в том числе за счет снижения дублирования маршрутов;
- увеличение плотности сети общественного транспорта за счет ввода в сеть ул. Январская и части ул. Тамбовская.

# Единое расписание маршрутов сети общественного транспорта г. Мичуринск

№ маршрута	Количество ТС на линии в утренний час пик	Наименование нач. пункта	Наименование конечного пункта	Время отправления с нач. пункта	Время оборота рейса, мин	Минимальное время отстоя на начальном/конечном пункте, минут	Интервал, мин.				Время окончания работы (прибытие на начальный пункт последнего ТС)
							с 6:00 до 10:00	с 10:00 до 16:00	с 16:00 до 19:00	с 19:00 до 21:00	
2	7	Ул. Кубанева	СХТ	6:00	46	5	8	20	10	30	21:21
3-к	7	ПМС	ПМС	6:00	80	5	7	20	10	30	21:10
4	12	Коммунар	Профшкола	6:00	50	5	5	15	10	30	21:25
5	5	Разворотный круг	Разворотный круг	6:00	60	5	13	20	15	30	21:00
6	4	ул. Луцкого	ул. Луцкого	6:00	60	5	15	25	20	40	21:10
8	4	Роцца	Роцца	6:00	45	5	15	25	20	40	21:20
9	9	Тамбовская	Кочетовка-3	6:00	74	5	10	20	15	30	21:53
10	5	Разворотный круг	Разворотный круг	6:00	60	5	12	25	20	40	21:20
11	7	Тамбовская	ОПХ	6:00	50	5	8	20	15	30	21:32
12	15	Тамбовская	ЗАО «МЗПК»	6:00	64	5	5	20	12	30	21:39
14	16	Тамбовская	ЗАО «МЗПК»	6:00	56	5	5	20	15	30	21:31
15	16	Тамбовская	Сельхозтехника	6:00	66	5	5	20	15	30	21:41
17	5	Ц.Рынок	Пятилетка	6:00	66	5	15	25	20	35	21:41
90	7	Площадь Славы	Площадь Славы	6:00	95	5	15	25	20	35	22:30

**БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ**



**ПЕРВЫЙ ЦЕНТР  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
УСЛУГ**