

*Фаддейкина Ю.С. Реформирование маршрутной сети на примере района Восточное Дегунино // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2018. – №7 (июль). – АРТ 435-эл. – 0,3 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>*

**РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**УДК 656.02**

**Фаддейкина Юлия Сергеевна**

Студентка 4го курса факультет управления,  
кафедра автомобильные перевозки

*Научный руководитель:* Титова С.С., старший преподаватель,

Московский Автомобильно-Дорожный Государственный Технический  
Университет, факультет управления, кафедра автомобильные перевозки, г.

Москва, Российская Федерация

E-mail: [titova\\_ss@inbox.ru](mailto:titova_ss@inbox.ru)

**РЕФОРМИРОВАНИЕ МАРШРУТНОЙ СЕТИ НА ПРИМЕРЕ  
РАЙОНА ВОСТОЧНОЕ ДЕГУНИНО**

*Аннотация:* в данной научной статье будет рассмотрена маршрутная сеть в районе Восточное Дегунино, проведен анализ маршрутной сети и спроектирована новая сеть с учётом всех новых пунктов тяготения, до которых жителям района будет удобнее добираться. В конце произведён выбор и рассчитана потребность в подвижном составе. Все расчёты произведены с помощью методики Георгия Аркадьевича Варелопуло «Реформирования пассажирских маршрутных сетей в районе».

*Ключевые слова:* маршрутная сеть, реформирование, МЦД-1, пункт тяготения, матрица корреспонденций, доля выезжающих жителей, Восточное Дегунино.

**Fadeikina Yulia Sergeevna**

4th year student faculty of management, Department of road transport  
*Supervisor:* Titova S. S., senior lecturer, Moscow Automobile and Road  
state Technical University, faculty of management, Department of road  
transport, Moscow

### **THE REFORM OF THE ROUTE NETWORK FOR EXAMPLE, THE AREA EAST DEGUNINO**

*Abstract:* this scientific article will consider the route network in the area of East Degunino, the analysis of the route network and designed a new network with all the new points of gravity, to which the residents of the area will be easier to reach. At the end of the selection and calculated the need for rolling stock. All the calculations were made using the method of George Arkadyevich Vaselopulos "reformation of passenger route networks in the area".

*Keywords:* route network, reforming, mtsd-1, point of gravity, matrix of correspondence, for leaving inhabitants, East Degunino.

На сегодняшний день города быстро развиваются и разрастаются. В связи с этим возникает постоянная потребность населения прибегать к транспортным услугам города для передвижения до мест приложения труда, учебных заведений, а так же с целью проведения своего досуга.

Людам хочется доезжать до пункта назначения в комфортных условиях и с наименьшими затратами времени на ожидание транспорта и количеством пересадок. Поэтому необходимо постоянно реформировать и улучшать существующую городскую транспортную сеть. Городская транспортная сеть образуется совокупностью улиц, транспортных проездов,

обслуживаемых различными видами городского транспорта, а также подземные, наземные и надземные транспортные линии, связанные с уличной дорожной сетью (УДС) лишь частично или не связанные с ней вообще (городские железные дороги, эстакадные автомагистрали, метрополитен, монорельсовые дороги).

В настоящий момент большинство железнодорожных коридоров упираются в вокзалы. Населению, живущему далеко от центра города, чтобы попасть на другое направление, приходится спускаться в метро и ехать на нужный вокзал.

18 декабря 2017 года было проведено мероприятие координационного совета по согласованию и развитию транспорта Московского региона. Результатом мероприятия стало подписание документа: план-график реализации проекта «Развитие диаметральных маршрутов городского и железнодорожного сообщения Московского транспортного узла. Запланирована организация московских центральных диаметров (МЦД) с целью соединения разных направлений железнодорожных коридоров для обеспечения транзитного движения.

Планируется проложить маршруты для пригородных поездов через центр столицы. Радиальные направления московской железной дороги (МЖД) объединят. Маршруты МЦД создадут на основе существующих железных дорог. Благодаря этому пассажиры смогут попасть с одного конца столицы на другой без пересадок. Так же будет заменён существующий подвижной состав. Сократится интервал движения, время на поездку, ожидание транспорта.

Все эти инженерные решения позволят людям комфортнее и быстрее передвигаться по городу до пунктов назначения.

Осуществим в качестве примера проектирование маршрутной сети в районе Восточное Дегунино с учётом открытия новых станций метро и станций МЦД.

Существующую маршрутную сеть обслуживают 14 автобусных маршрутов (табл. 1), которые осуществляют вывоз жителей района за его пределы до ближайших пунктов тяготения и часть жителей к железнодорожным станциям. Это связано с тем, что в данном районе отсутствует метрополитен [1].

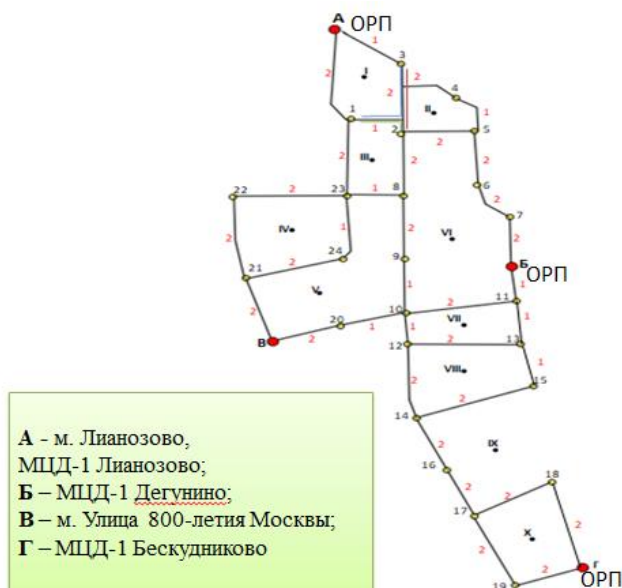
К 2019-ому году будут открыты 3 станции МЦД-1: «Лианозово», «Бескудниково» и «Дегунино», а к 2020-ому 2 станции метро «Улица 800-летия Москвы» и «Лианозово».

**Таблица 1. Существующая маршрутная сеть**

№ п/п	№ маршрута	Lм, км	lпр, км	lobр, км	I, мин	Am, ед	Марка и модель автобуса	Начальный и конечный пункт
1	63	21,5	9,7	11,8	14	9	ЛиАЗ-5292.65	Лобнинская улица - м. Петровско-Разумовская
2	149	24,9	12,3	12,6	5	9	ЛиАЗ-6213.21	Коровино - м. Петровско-Разумовская
3	167	19,1	9,5	9,6	4	21	ЛиАЗ-5292.22, ЛиАЗ-6213.21	платф. Лианозово - м. Петровско-Разумовская
4	170	12,2	6	6,2	6	9	ЛиАЗ-5292.22	м. Петровско-Разумовская - ст. Бескудниково
5	179	29,9	15,1	14,8	4	16	ЛиАЗ-5292.22	платф. Лианозово - м. Войковская
6	466	20,6	кольцевой маршрут		12	9	ЛиАЗ-4292.60, ЛиАЗ-5292.22	ст. Бескудниково - ст. Бескудниково
7	677	14,7	7,3	7,4	4	12	ЛиАЗ-5292.22, ЛиАЗ-6213.21	платф. Лианозово - м. Петровско-Разумовская

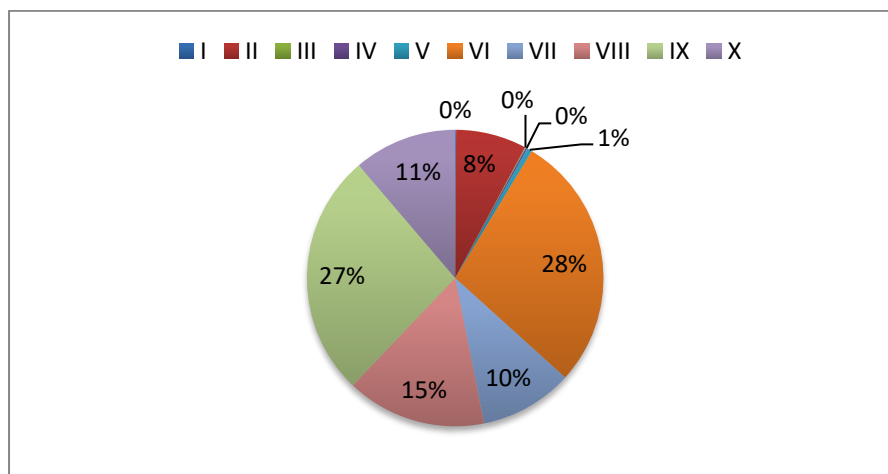
8	748	8,6	4,2	4,4	8	6	ЛиАЗ-5292.22	ст. Ховрино - ст. Бескудниково
9	763	27,7	13,1	14,6	7	13	ЛиАЗ-6213.21	м. Петровско-Разумовская - пос. Северный
10	763к	20,6	10,7	9,9	14	6	ЛиАЗ-6213.21	м. Петровско-Разумовская - ТРЦ "Рио"
11	774	32	15,6	16,4	5	32	ЛиАЗ-5292.22	Лобненская ул. - платф. Лось
12	799	23,1	10,2	12,9	20	6	ЛиАЗ-5292.22	платф. Лианозово - Бусиново
13	857	13,9	6,8	7,1	8	8	ЛиАЗ-5292.22	м. Речной вокзал - ст. Бескудниково
14	994	29,4	15,6	13,8	7	5	Луидор-223237	м. Алтуфьево - м. Тимирязевская

На основании улично-дорожной сети района Восточное Дегунино и с использованием программы QGIS был сформирован граф транспортной сети, состоящий из 24 вершин (остановочных пунктов), 4 пунктов тяготений и 3 отстойно-разворотных площадок (ОРП), а так же рассчитано время пути следования между вершинами графа. (рис. 1).



**Рис. 1 Граф транспортной сети**

В районе проживает 98 тысяч человек (рис. 2).



**Рис. 2 Численность микрорайонов Восточное Дегунино**

Были установлены доли выезжающих жителей к новым пунктам тяготения. Из них 70% тяготеют к метро/МЦД Лианозово и метро Улица 800-летия Москвы, а остальные 30% к МЦД Бескудниково и Дегунино (табл. 2).

**Таблица 2. Доли выезжающих жителей**

№ микрорайона	Количество выезжающих, чел
I	20
II	1518
III	18
IV	38
V	106
VI	5520
VII	2000
VIII	3000

IX	5238
X	2211
Итого	19669
Пункты тяготения	Количество выезжающих, чел
А	6884
Б	2950
В	6884
Г	2950

На основе данных о количестве жителей и прогнозируемых долей перераспределения составлена матрица корреспонденций между вершинами графа и пунктами тяготения (табл. 3). Были определены минимальные по времени пути следования.

**Таблица 3. Матрица корреспонденций**

ОП	Всего пассажиров	Пассажиры в А	Пассажиры в Б	Пассажиры в В	Пассажиры в Г
		(потенциал связи i-А)	(потенциал связи i-Б)	(потенциал связи i-В)	(потенциал связи i-Г)
<b>Доля распределения</b>		0,35	0,15	0,35	0,15
<b>А</b>	4	1	1	1	1
<b>Б</b>	986	345	148	345	148
<b>В</b>	17	6	3	6	3
<b>Г</b>	614	215	92	215	92
<b>1</b>	12	4	2	4	2
<b>2</b>	438	153	66	153	66
<b>3</b>	8	3	1	3	1
<b>4</b>	651	228	98	228	98
<b>5</b>	434	152	65	152	65
<b>6</b>	789	276	118	276	118
<b>7</b>	986	345	148	345	148
<b>8</b>	662	232	99	232	99
<b>9</b>	1314	460	197	460	197
<b>10</b>	517	181	78	181	78

11	1289	451	193	451	193
12	1167	408	175	408	175
13	1333	467	200	467	200
14	1674	586	251	586	251
15	1639	574	246	574	246
16	1612	564	242	564	242
17	1297	454	195	454	195
18	1496	525	221	525	221
19	614	215	92	215	92
20	28	10	4	10	4
21	17	6	3	6	3
22	13	4	2	4	2
23	17	6	3	6	3
24	40	14	6	14	6
<b>Всего</b>	<b>19668</b>	<b>6884</b>	<b>2950</b>	<b>6884</b>	<b>2950</b>

На следующем этапе по алгоритму Дейкстры с использованием QGIS в соответствии с возможной организацией разворота и отстоя автобусов в планируемых конечных пунктах сформированы маршруты кандидаты (табл. 4).

**Таблица 4. Маршруты кандидаты**

№ маршрута	Маршрут	Время, мин
1	А-1-23-22-21-В-20-10-12-14-16-17-19-Г	24
2	А-1-23-22-21-В-20-10-9-8-2-3-А	21
3	А-1-2-5-6-7-Б-11-10-20-В-21-22-23-1-А	28
4	А-3-4-5-2-8-9-10-12-14-16-17-19-Г	22
5	А-3-4-5-2-8-9-10-20-В-21-22-23-1-А	24
6	А-3-4-5-6-7-Б-11-13-15-14-16-17-19-Г	25
7	Г-19-17-16-14-12-10-9-8-2-3-А	19
8	Г-19-17-16-14-15-13-11-10-9-8-2-3-А	24
9	Г-19-17-16-14-15-13-11-10-20-В-21-22-23-1-А	27
10	Г-19-17-16-14-12-10-20-В-21-22-23-1-2-8-9-10-12-14-16-17-19-Г	40
11	Б-11-13-12-10-20-В-21-22-23-8-9-10-12-13-11-Б	24



Были посчитаны прогнозируемые значения пассажиропотоков. Определены граничные значения мощностей с учётом заданного качества обслуживания пассажиров и параметров эксплуатации подвижного состава.

Минимальная мощность

$$Q_{\min} = \frac{q_{\text{нmin}} \cdot 60}{I_{\text{max}}} = \frac{15 \cdot 60}{7} = 129 \text{ пасс./час};$$

Максимальная мощность

$$Q_{\max} = \frac{q_{\text{нmax}} \cdot 60}{I_{\min}} = \frac{112 \cdot 60}{3} = 2240 \text{ пасс./час.}$$

Маршрут 6 и 9 не прошли по данным ограничениям (табл. 5).

**Таблица 5. Ограничения по пассажиронапряжённости**

№ Маршрута	Q <sub>max</sub>
1	1359
2	179
3	981
4	903
5	482
6	<b>2342</b>
7	897
8	1063
9	<b>2923</b>
10	820
11	777

На следующем этапе осуществлена корректировка маршрутов по ограничениям на пассажиронапряжённость. Был введён дополнительный маршрут 6А для разгрузки 6 маршрута (табл. 6).

**Таблица 6. Итоговые маршруты**

№ маршрута	Маршрут	Время, мин
1	А-1-23-22-21-В-20-10-12-14-16-17-19-Г	24
2	А-1-23-22-21-В-20-10-9-8-2-3-А	21
3	А-1-2-5-6-7-Б-11-10-20-В-21-22-23-1-А	28
4	А-3-4-5-2-8-9-10-12-14-16-17-19-Г	22
5	А-3-4-5-2-8-9-10-20-В-21-22-23-1-А	24
6	А-3-4-5-6-7-Б-11-13-15-14-16-17-19-Г	25
6А	Б-11-13-15-14-16-17-19-Г	15
7	Г-19-17-16-14-12-10-9-8-2-3-А	19
8	Г-19-17-16-14-15-13-11-10-9-8-2-3-А	24
9	Г-19-17-16-14-15-13-11-10-20-В-21-22-23-1-А	27
10	Г-19-17-16-14-12-10-20-В-21-22-23-1-2-8-9-10-12-14-16-17-19-Г	40
11	Б-11-13-12-10-20-В-21-22-23-8-9-10-12-13-11-Б	24

В соответствии с размерным рядом подвижного состава была установлена номинальная вместимость (табл. 7).

**Таблица 7. Размерный ряд и вместимость**

Марка и модель автобуса	Номинальная вместимость (5 чел./м <sup>2</sup> )
Луидор-223206	20
ЛиАЗ-4292	68
ЛиАЗ-5292	85
ЛиАЗ-6213	112

В соответствии с пассажиропотоком выбран диапазон интервала в 3-7 минут.

$$Q_{H \min} = \frac{Q_{j \max} * I_{\min}}{60}, \text{ пасс.}$$

$$Q_{H \max} = \frac{Q_{j \max} * I_{\max}}{60}, \text{ пасс.}$$

Построена схема новой маршрутной сети (рис. 3). Она состоит из 12 автобусных маршрутов. Пункт А включает 9 маршрутов, Б - 4, В - 5, и Г - 8 маршрутов.

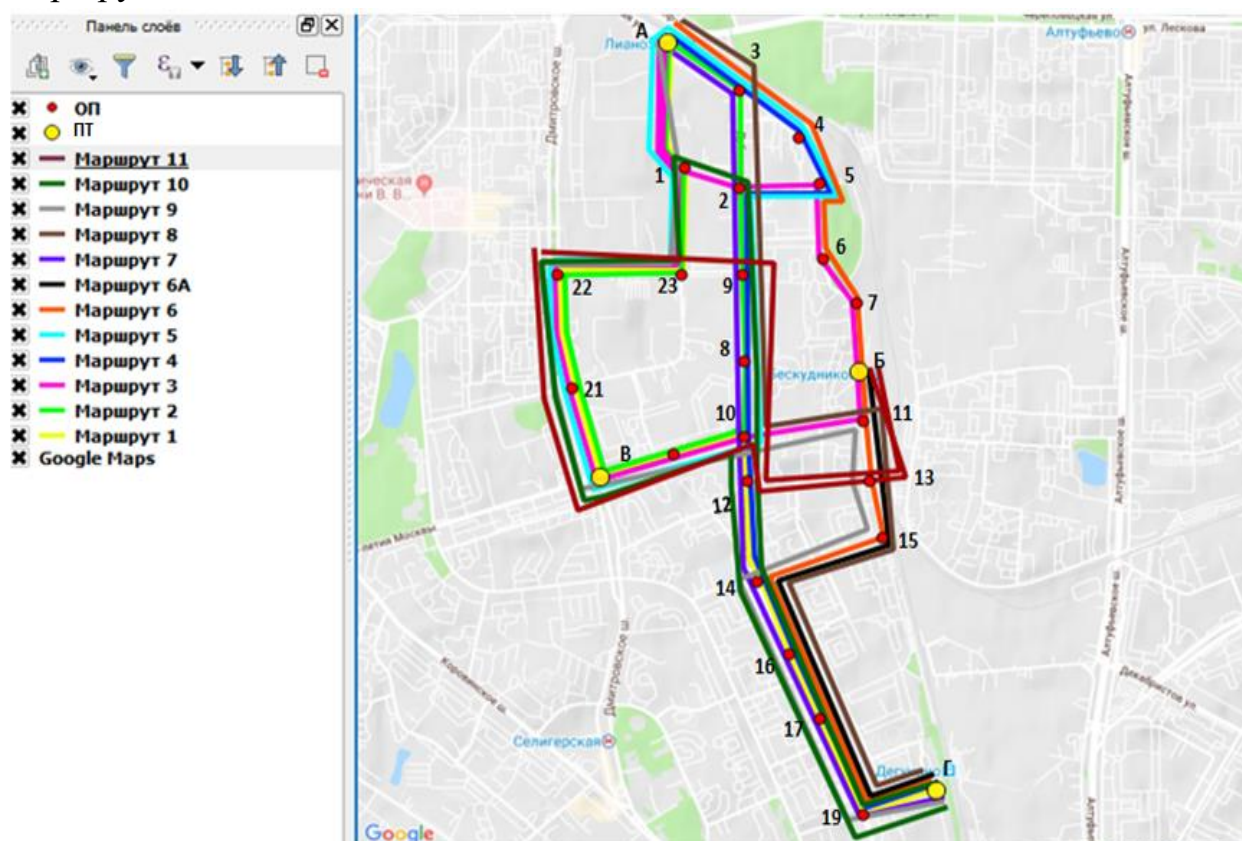


Рис. 3 Схема маршрутной сети

### Заключение

В данной научной статье работе был проведён анализ района Восточное Дегунино и его существующей маршрутной сети. В ходе анализа были выявлены: численность района, численность по микрорайонам, доли распределения пассажиров по микрорайонам, число пассажиров, осуществляющих пеший подход.

Было установлено, что будут построены и открыты: станция метро Улица 800-летия Москвы и станция метро Лианозово, а так же три станции МЦД-1: Лианозово, Бескудниково и Дегунино.

В целях улучшения качества перевозок населения в районе Восточное Дегунино была разработана новая маршрутная сеть, состоящая из 12 маршрутов. Сравнительная оценка показала, что новая сеть целесообразней существующей. У населения отпала необходимость выезжать за пределы района. Это позволит сократить время движения, время на пересадки. Был произведён расчёт нового подвижного состава. Фактическое количество автобусов на маршрутной сети значительно сократилось. С приобретением новых подвижных единиц и замены старых повысится комфорт поездки. Интервал движения автобусов был сокращён от 3 до 7 минут.

Таким образом, можно утверждать, что разработанная маршрутная сеть удачна, а также соответствует нормам и требованиям проектирования.

#### **Список использованной литературы:**

1. Реестр маршрутов регулярных перевозок городского округа Долгопрудный Московской области
2. Варелопуло Г.А. Организация движения и перевозок.- М.: Транспорт, 1990.
3. СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»
4. Краткий автомобильный справочник. Том 1. Автобусы. - М.Трансконсалтинг, 2007.

*Дата поступления в редакцию: 13.07.2018 г.*

*Опубликовано: 13.07.2018 г.*

*© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2018*

*© Фаддейкина Ю.С., 2018*