

– в Великобритании и США наибольшего развития троллейбус достиг перед Второй Мировой войной, а в странах континентальной Европы после ее окончания;

– апогеем развития троллейбусного транспорта в мире является 1962 г. (388 систем);

– в социалистических странах «золотой век» троллейбуса приходится на конец 80-х – начало 90-х гг. Поэтому в настоящее время все еще больше половины троллейбусных систем приходится на постсоветские страны;

– в целом по миру троллейбусный транспорт стагнирует и деградирует, однако есть несколько стран, где этот вид транспорта хоть и медленно, но все же развивается – Италия, Испания, Турция, Швеция.

Литература

1. Вучик, В.Р. Транспорт в городах удобных для жизни / В.Р. Вучик. – М., 2011.

2. Тархов, С.А. Трамвай и троллейбус в городах СССР / С.А. Тархов. – М., 1990.

3. Тархов, С.А. Троллейбусная империя. / С.А. Тархов. – Лондон, 2000.

4. Murray, A. World Trolleybus Encyclopaedia / A. Murray. – Berkshire, UK, 2000.

5. Городской электротранспорт [электронный ресурс]. – <http://transphoto.ru/city/1169/>.

УДК 656.13

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В РАМКАХ МАРШРУТНОГО КУСТА

Г. Таубкин

В статье предлагается введение понятия маршрутного куста как по возможности автономной группы маршрутов, в рамках которых удобно проводить:

- поэтапное нестрессовоздействующее внедрение общегородского плана, когда вся сеть реализуется пошагово – по кустам. Во-первых, это более просто в организационном плане. Во-вторых,

это позволяет оценивать и корректировать планировочные решения в оперативном режиме;

- *постоянную актуализацию маршрутной сети, как результат городского развития и изменения инфраструктуры. Маршрутный куст позволит применить локально-системный подход к перепланированию;*

Определяется параметр «автономности» и предлагается методика её расчётов. Приводится механизм деления сети на автономные маршрутные кусты.

This article presents new planning meaning – «route cluster» as autonomous group of transit routes. It allows providing the next measurement:

- *iterative phased implementation of city wide transit plan when the entire network is realized step by step – by route clusters. Firstly, it is simple in terms of organization. Second, it allows you to evaluate and adjust the short-term planning solutions;*

- *constant updating of the route network as a result of urban development and infrastructure changes. Route cluster will apply the locally-systematic approach to modifications.*

This article determines the «autonomy» and the technique of its calculation. It is presented the mechanism of transit network division into autonomous route clusters.

В последние годы начался переход системы пассажирского транспорта различных городов России и некоторых стран СНГ на новую модель работы, одним из важнейших ингредиентов которой стала интеграция частных перевозчиков в городскую систему пассажирских перевозок. В новой модели управления ГОПТ осуществляется приведение к единым стандартам работы всех перевозчиков, включая и частных перевозчиков, которые по результатам конкурсов берут на себя обслуживание городских маршрутов и работают в полном соответствии с городскими стандартами. Перевозчики, к которым относятся и частные маршруты, должны работать по государственным контрактам по обслуживанию определенных городских маршрутов, придерживаясь принципа «один маршрут – один перевозчик». Поэтому именно в настоящее время возникает насущная задача – умение осуществлять автономное планирование определённой группы маршрутов, которую мы в дальнейшем будем именовать маршрутным кустом.

Понятие «Маршрутный Куст» не имеет чёткого определения. В различных методических, научных и практических источниках его трактовки довольно широко варьируют – от транспортного коридора (дублирования нескольких маршрутов по одной транспортной артерии) и до некоего района, обслуживаемого группой маршрутов. В принципе любая группа маршрутов может быть названа кустом по тому или иному критерию. Поэтому необходимо в первую очередь установить цели группировки маршрутов, исходя из которых, будут выведены определение и критерии формирования маршрутного куста.

Основные цели группировки можно сформулировать следующим образом:

- маршрутный куст – группа маршрутов, которую можно перепланировать в установленных временных рамках без изменения всей маршрутной сети города/региона. То есть, должна иметься возможность быстрого реагирования на изменение внешних условий (новый район, новая станция метро...) при перепроектировании ряда маршрутов, не нарушая при этом принципа системности;
- с другой стороны, куст должен включать в себя достаточное для различного рода оптимизаций количество маршрутов;
- куст может включать в себя маршруты разных перевозчиков (с ориентацией на его передачу в руки одного из них);
- по возможности куст должен представлять собой автономную сеть маршрутов, имеющую минимум влияния от остальных наземных линий ТОП и наоборот минимум влияния на остальные маршруты;
- соседние с анализируемым кустом районы и маршруты должны учитываться как внешние факторы, не подвергаясь при этом перепланированию;
- маршруты анализируемого куста могут выходить за рамки некоего административного района, если их влияние на обслуживание выбранного района ощутимо и значительно;
- маршрутный куст должен иметь конечные пункты, находящиеся на относительно близком расстоянии друг от друга, что позволяет разрабатывать эффективное мультимаршрутное кустовое описание.

Иными словами, можно вычлениить две основные цели:

- эффективное планирование в краткосрочной и среднесрочных перспективах;

- подготовка лота для организации тендера на транспортное обслуживание.

Использование такого кустового планирования позволяет городу осуществлять постоянное совершенствование пассажирских перевозок, не дожидаясь общегородской оптимизации, являющейся сложной, дорогостоящей и не всегда реальной задачей. Общегородская оптимизация может проводиться раз в несколько лет, базироваться на обширном спектре информации о транспортных потребностях и моделях транспортного планирования, использовать помощь внешних консультантов и специалистов, а также проводить широкие кампании по ознакомлению населения. Ряд городов России показывает примеры несистемного подхода к оптимизации маршрутной сети – но это уже отдельный разговор. Не отрицая важность общегородской транспортной концепции, можно выделить два направления кустового планирования:

- поэтапное нестрессовоздействующее внедрение общегородского плана, когда вся сеть реализуется пошагово – по кустам. Это более просто в организационном плане, и позволяет оценивать и корректировать планировочные решения в оперативном режиме;

- постоянная актуализация маршрутной сети, как результат городского развития и изменения инфраструктуры. Маршрутный куст позволит применить локально-системный подход к перепланированию.

Вернёмся к целевым установкам формирования маршрутного куста. Одну из вышеназванных целей следует детализировать более основательно и описать её достижение количественными критериями. Речь идёт об уровне автономности маршрутного куста. Как гласит общее определение – **автономность системы или её закрытость** означает степень отчуждения объектов данной системы от внешнего мира (внешних объектов), независимость какой-либо одной из управляемых величин от изменений остальных управляемых величин. Взаимодействие происходит только внутри системы между ее структурными компонентами. Конечно, таких идеальных закрытых систем не бывает, но для исследовательских процессов используется метод пренебрежения малыми или незначимыми взаимодействиями. Поэтому и в нашем случае невозможно выделить абсолютно автономный куст маршрутов из всей сети общественного транспорта. Однако, возможно разделение сети на кусты, взаимовлияние

маршрутов внутри которых значительнее взаимовлияния с внешними маршрутами. Другими словами, при изменении траектории или расписания одного из маршрутов куста наиболее вероятно изменение ситуации (перераспределение пассажиропотоков) на других маршрутах данного куста, а взаимовлиянием с внешними маршрутами можно пренебречь. Используя такой посыл предлагается в качестве количественного критерия Автономности использовать показатель межмаршрутного дублирования, который подробно рассмотрен в статье «Межмаршрутное дублирование – количественные методы анализа» в настоящем сборнике. Сейчас можно сказать, что по результатам количественного анализа строится матрица между всеми маршрутами сети, клетки которой содержат показатели дублирования данной пары маршрутов (рис. 1).

маршруты → ↓	Маршрут-1	Маршрут-2	Маршрут-3	Маршрут-4	Маршрут-5	Маршрут-6	Маршрут-7	Маршрут-8
Маршрут-1		16.5%	19.4%	13.1%	3.5%	3.6%	5.3%	21.5%
Маршрут-2	14.6%		17.9%	5.6%	8.9%	9.6%	4.7%	31.1%
Маршрут-3	15.6%	16.3%		11.0%	2.9%	2.1%	4.3%	22.1%
Маршрут-4	20.6%	9.9%	22.0%		5.4%	0.2%	8.2%	20.7%
Маршрут-5	7.3%	21.2%	7.3%	7.2%		0.7%	12.3%	7.2%
Маршрут-6	4.8%	14.1%	3.5%	0.1%	0.4%		0.4%	4.0%
Маршрут-7	16.0%	16.0%	16.0%	16.1%	17.3%	0.9%		16.1%
Маршрут-8	38.4%	63.0%	49.6%	23.4%	6.2%	5.6%	9.5%	

Рисунок 1 – Матрица межмаршрутного дублирования

Проценты в клетках матрицы отражают степень дублирования горизонтального маршрута вертикальным маршрутом. Отсюда следует несимметричность матрицы – например, маршрут 8 «покрыт» маршрутом 1 на 38 %, а маршрут 1 дублирован маршрутом 8 только на 22 % (рис. 2).

Таким образом, автономность куста может определяться как некая результирующая величина показателей дублирования между всеми парами маршрутов куста. Разработан алгоритм, определяющий интегральный показатель дублирования группы маршрутов, взвешенный по объёму межстаночных пассажирских корреспонденций и алгоритм выделяющий куст маршрутов из общей транспортной сети, основанный на ряде ограничений (число марш-

рутов в кусте, минимум межмаршрутного дублирования). Используя данные алгоритмы можно построить человеко-машинную процедуру деления маршрутной сети города на маршрутные кусты и использовать их для вышеозвученных целей (рис. 3).

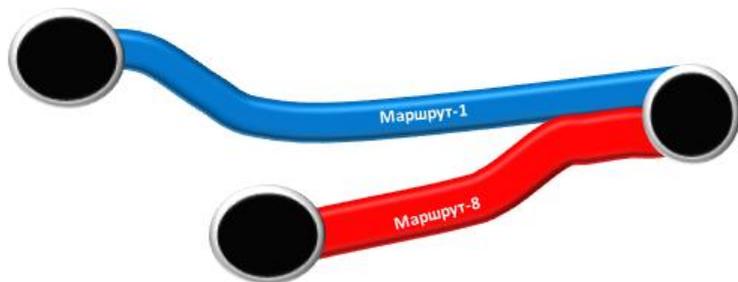


Рисунок 2 – Дублирующиеся маршруты

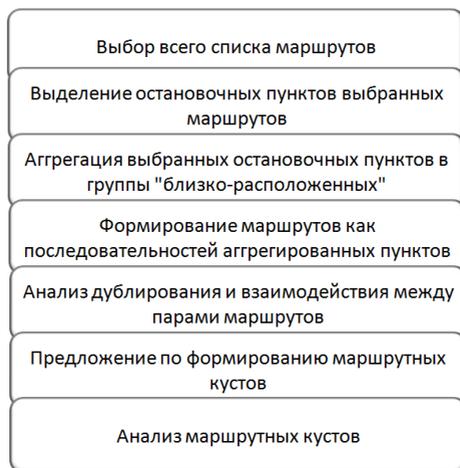


Рисунок 3 – Схема выделения маршрутных кустов для планирования и лотирования

Окончательно поступила 5 января 2016 г.