

# Горэлектротранспорт – каркас транспортной системы городов

**Александр Морозов,**

Вице-президент МАП ГЭТ,  
научный руководитель Центра развития транспорта общего пользования  
Высшая инженерная школа РУТ (МИИТ)  
[asmorozov@gmail.com](mailto:asmorozov@gmail.com)



Все 7 национальных целей России связаны с общественным транспортом:

1. Сохранение населения, здоровье и благополучие;
2. Возможность для самореализации;
3. Комфортная и безопасная среда для жизни;
4. Экологическое благополучие;
5. Устойчивая и динамичная экономика;
6. Технологическое лидерство;
7. Цифровая трансформация.

Экологически чистый общественный транспорт – рельсовый и электрический – позволяет достичь национальных целей наиболее эффективно.

Основные эффекты оптимизации транспортной системы:

1. Сокращение загрязнения воздуха;
2. Уменьшение вероятности ДТП;
3. Сокращение затрат времени на передвижения;
4. Уменьшение эксплуатационных расходов.

Троллейбус и трамвай обеспечивают эффекты на 1 пасс.место-км:



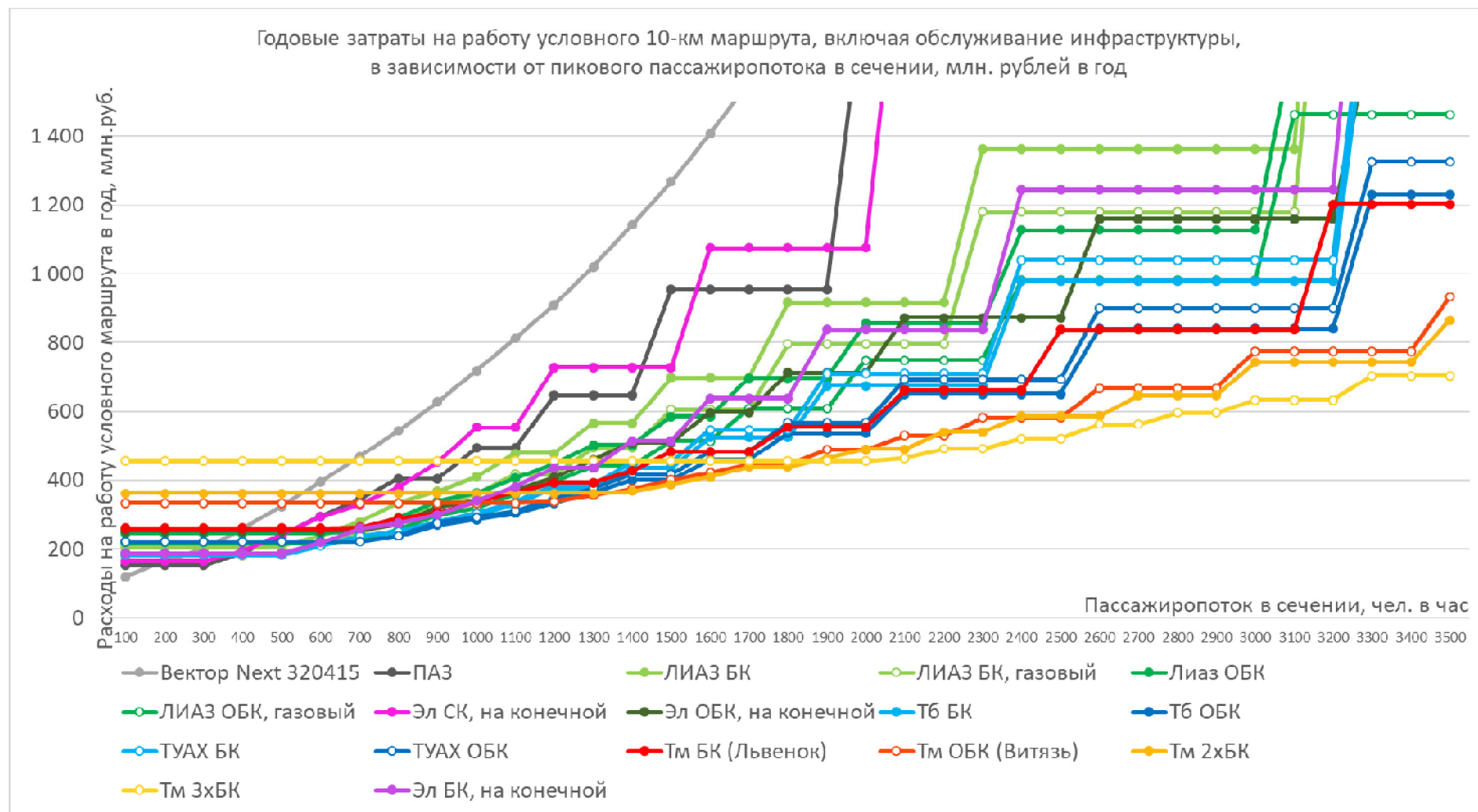
1. **Безопасность:** вероятность ДТП на автобусе в 30 раз, на троллейбусе в 50 раз, на трамвае – в 130 раз меньше, чем на легковом автомобиле;
2. **Выбросы:** в ~5 раз меньше, чем автобус;



3. **Время поездки:** на 8-12% меньше, чем в автобусе (за счет обособленных путей и приоритета на перекрестках);
4. **Эксплуатационные затраты:** на 15-40% ниже, чем автобус большого класса, на 40-50% ниже автобуса среднего класса



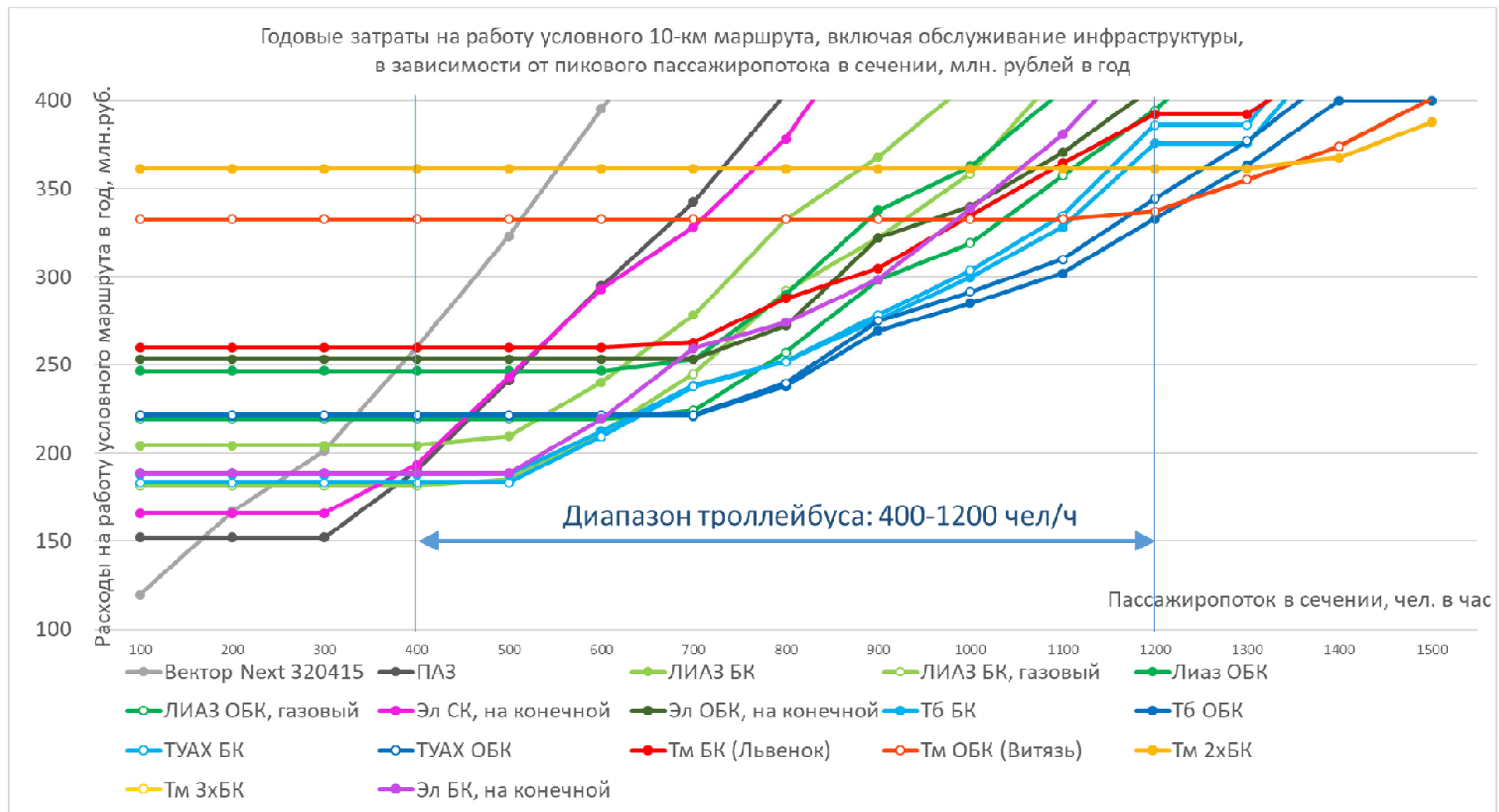
## Рост затрат по видам транспорта с ростом потока



Затраты на работу автобусов малого класса (серые) свыше 100 чел. в час - взлетают ракетой. Свыше 1200 пассажиров в час – наиболее эффективны трамваи (оранжевые и красные). Троллейбусы (синие и голубые) – примерно от 400 до 1200.



## Рост затрат по видам транспорта с ростом потока



**Троллейбус** наиболее выгоден в диапазоне потоков от 400 до 1200 пассажиров в час. До 400 в час – автобус среднего класса, выше 1200 – **трамвай**.

Троллейбус: 5 шт. на линии.



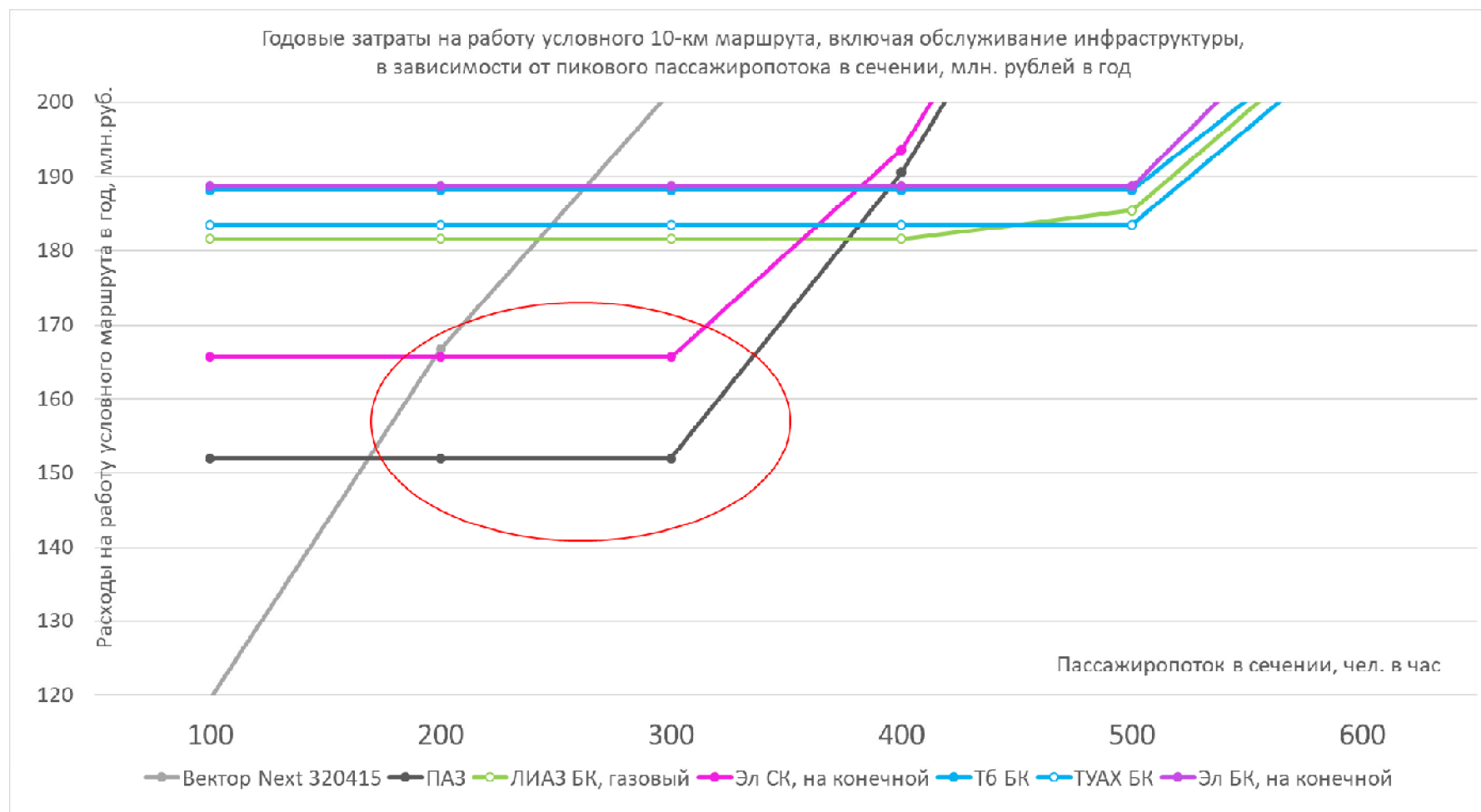
Электробус: 5 шт. на линии + 1 на зарядке на конечной!



На каждые 5 троллейбусов требуется **+1 дополнительный электробус** с водителем. Поэтому даже если расходы на батарею будут нулевые, работа электробуса всегда будет на 20% дороже работы троллейбуса (при одинаковых расходах на зарядные станции или контактную сеть).

Внедрение электробуса – то же самое, что внедрение «производственной гимнастики» на 10 минут через каждый час.



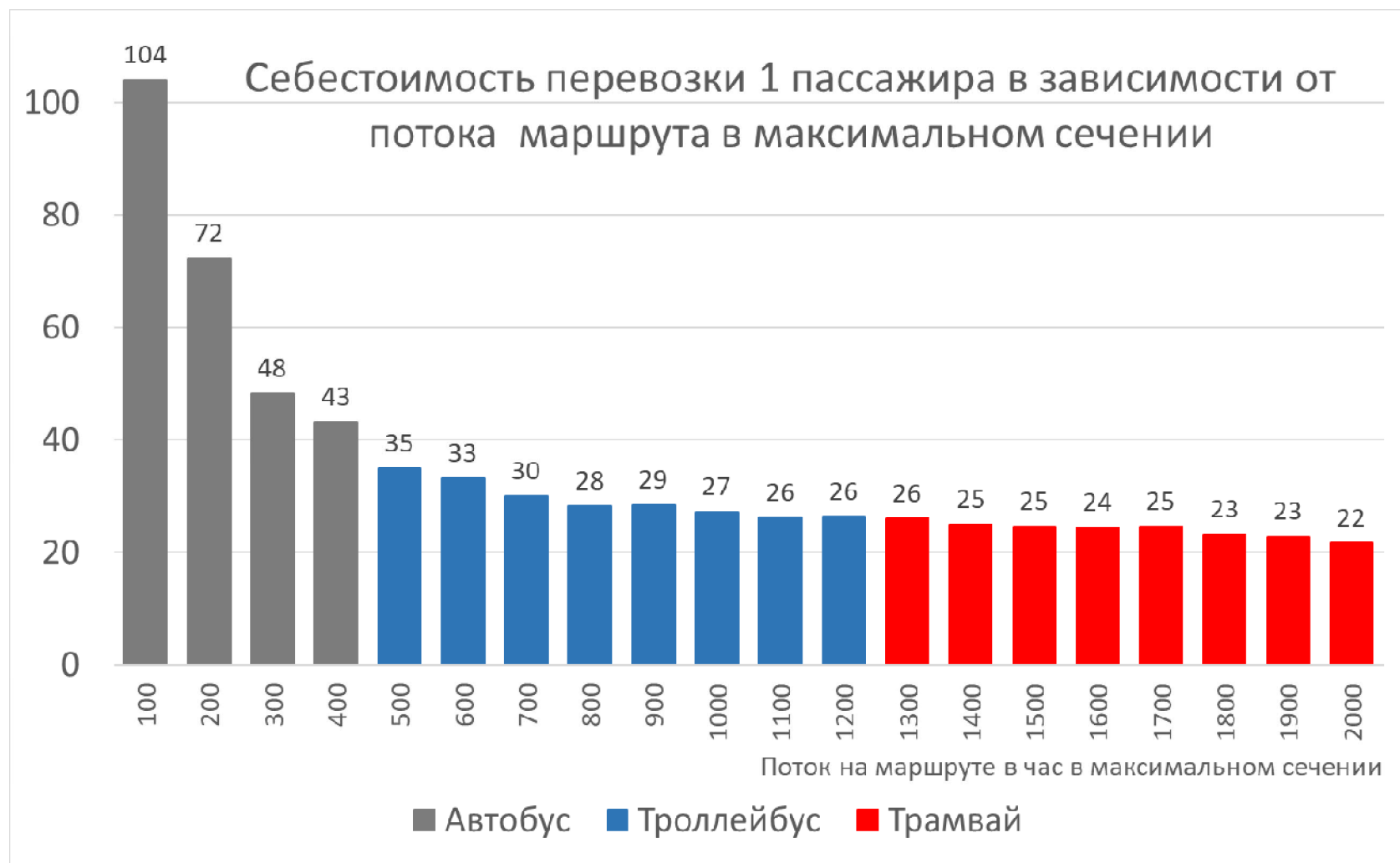


**Электробус** не имеет преимуществ перед **троллейбусом** по времени в пути, ДТП и экологии, однако имеет экологические преимущества перед **автобусом**.

Если учесть экологический эффект (около 10% от расходов, или 15 млн. в год), то **электробус среднего класса** будет выгоднее ПАЗика при потоках 200-300 пасс/час.



## Чем выше поток, тем ниже себестоимость



Задача планировщика маршрутов – максимальная концентрация потоков за счет минимизации числа маршрутов в сети.

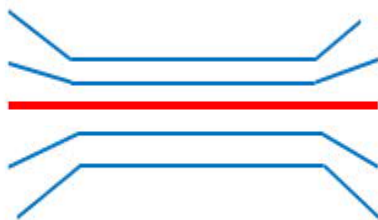




## Концентрация потоков

### 1. Неэффективная маршрутная сеть

Много маршрутов, низкий поток на каждом маршруте.



Автобус 1

Автобус 2

Трамвай

Автобус 3

Автобус 4

### 2. Эффективная маршрутная сеть

Мало маршрутов с высоким потоком на каждом из маршрутов.



Пример: коридор с суммарным потоком 4000 пассажиров в час.

**Было:** 20 маршрутов с потоком по 200 чел/в час, себестоимость по 72 рубля;

**Станет:** 3 маршрута с потоком по 1300 чел/час, себестоимость по 26 рублей.



**Цель программы:** обеспечение качества и рост эффективности перевозок городским транспортом за счет приоритетного применения технологий ГЭТ.

**Принципы реализации программы:**

1. Интеграция ГЭТ в единую систему ПТОП (мероприятия проводятся по всем видам транспорта в комплексе, с приоритетом ГЭТ);
2. Ответственность органов власти региона за эффективность планирования программы;
3. Предоставление возможностей развития ГЭТ для всех регионов (в т.ч. для развития новых участков и систем ГЭТ);
4. Базовое требование: мероприятия по развитию ГЭТ обоснованы расчетами в составе документов транспортного планирования (с учетом гарантии соблюдения Стандарта качества перевозок);
5. Конкурсный принцип: регионы отбираются в порядке убывания социально-экономической эффективности мероприятий (эффекты на вложенный рубль) в целом по пассажирскому транспорту.
6. Учитываемые эффекты программы: сокращение эксплуатационных затрат, времени в пути, экологического ущерба и ущерба от ДТП.



1. Доля затрат, покрываемых из федерального бюджета, определяется:
  - Бюджетной обеспеченностью региона;
  - Эффективностью управления транспортной системой.
2. Эффективность управления определяется:
  - Повышением стоимости проезда до социального норматива (стоимость безлимитного проездного 3,5% от СЗП, разовой 90-минутной поездки – не менее 1/30 от стоимости проездного);
  - Выделением не менее 3% регионального и местного бюджета на ПТОП ежегодно;
  - Оптимизацией структуры парка ТС (максимальное использование ГЭТ и автобусов большого класса за счет устранения дублирования маршрутов).
3. Выбор инструмента финансирования (субсидия, лизинг, субсидирование % ставки и т.п.) должен быть обоснован регионом;
4. Сумма средств, выделяемых из федерального бюджета (приведенная к базовому году), не зависит от выбора инструмента.

- По эксплуатационным затратам, **трамвай** наиболее эффективен при потоках свыше 1200 пассажиров в час, **троллейбус** – от 400 до 1200 пассажиров в час (в сечении).
- **Электробус** не имеет преимуществ перед троллейбусом (из-за потерь времени на зарядку), но может быть эффективнее автобуса среднего и малого класса при потоках 200-300 пассажиров в час (при актуализации методики оценки экологического ущерба).
- Социально-экономическая эффективность – **главный критерий принятия решения** при отборе проектов развития ГЭТ. Суммируются следующие эффекты:
  - эксплуатационные расходы,
  - ущерб от ДТП,
  - затраты времени,
  - экологический ущерб.

**Для успешного участия в программе ГЭТ, регионам необходимо разработать в агломерациях документы транспортного планирования (ДПРП, РСТО, РКПТО при передаче полномочий на регион) с выбором мероприятий развития ГЭТ, обеспечивающих наибольшую социально-экономическую эффективность.**