

Совершенствование трамвайного движения в городах Республики Беларусь. Повышение устойчивости транспортных систем городов Беларуси

Докладчики:

Капский Денис Васильевич

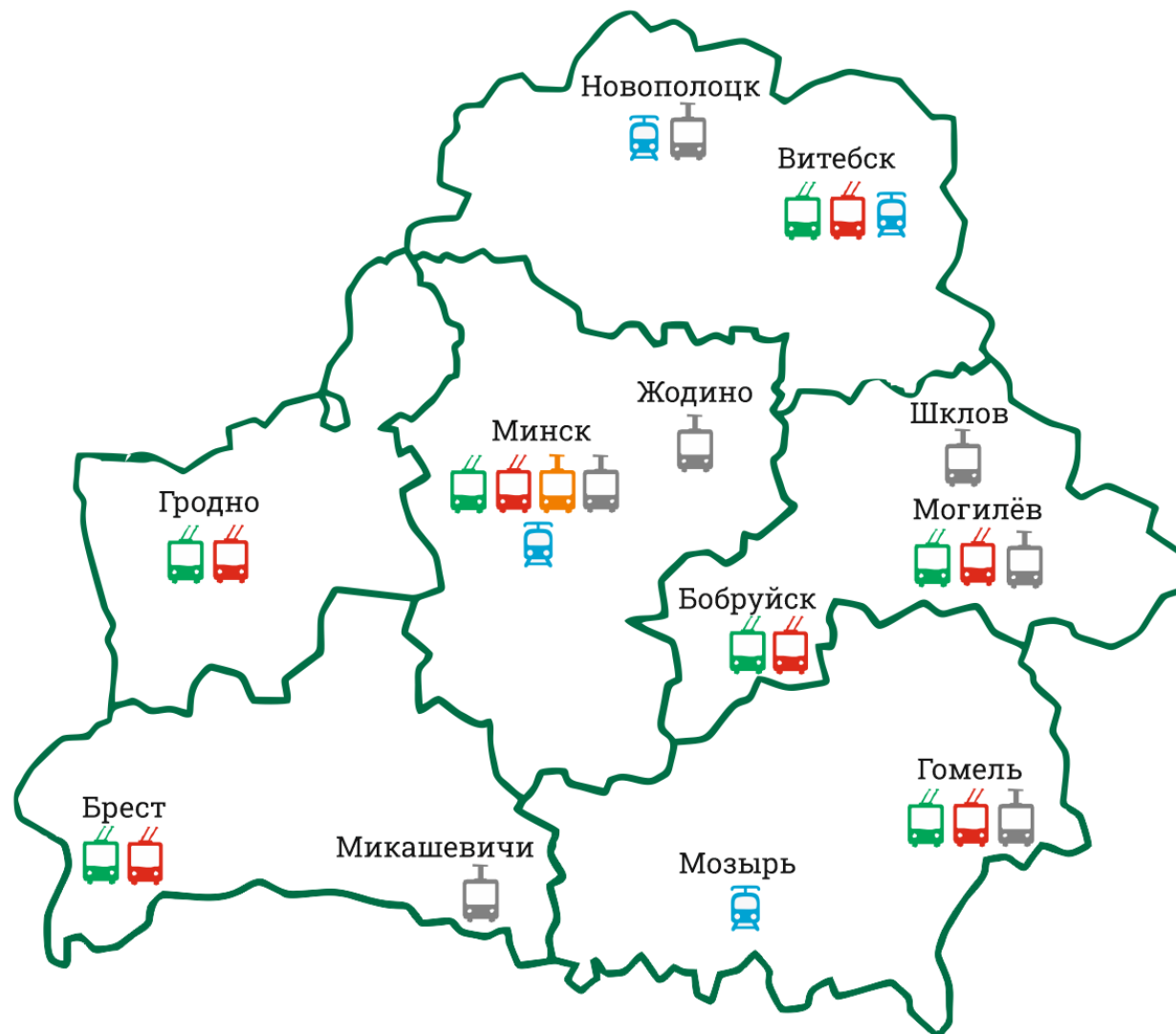
*Заместитель Председателя ВАК,
Высшая аттестационная комиссия
Республики Беларусь, профессор Белорусского
национального технического университета,
доктор техн. наук, профессор*

Семченков Сергей Сергеевич

*Доцент кафедры
«Транспортные системы и технологии»
Белорусского национального технического университета,
кандидат технических наук*

Электротранспорт Беларуси

Индикатор	Значение
<u>Республика Беларусь:</u>	
Население	9 475 600
Площадь, кв.км	207 600
<u>Троллейбус</u>	
Количество ТС	1313
В т.ч. ИМС	391 (30%)
Длина линий (двухпутное измерение), км	529,6
<u>Трамвай</u>	
Количество ТС	266
Длина линий (двухпутное измерение), км	98,7
<u>Электробус</u>	
Количество ТС	147



-  Троллейбусы IMF «питаемые в движении»
-  Троллейбусы ИМС «заряжаемые в движении»
-  Электробусы ОС «быстрая зарядка»
-  Электробусы ONS «ночная зарядка»
-  Трамваи

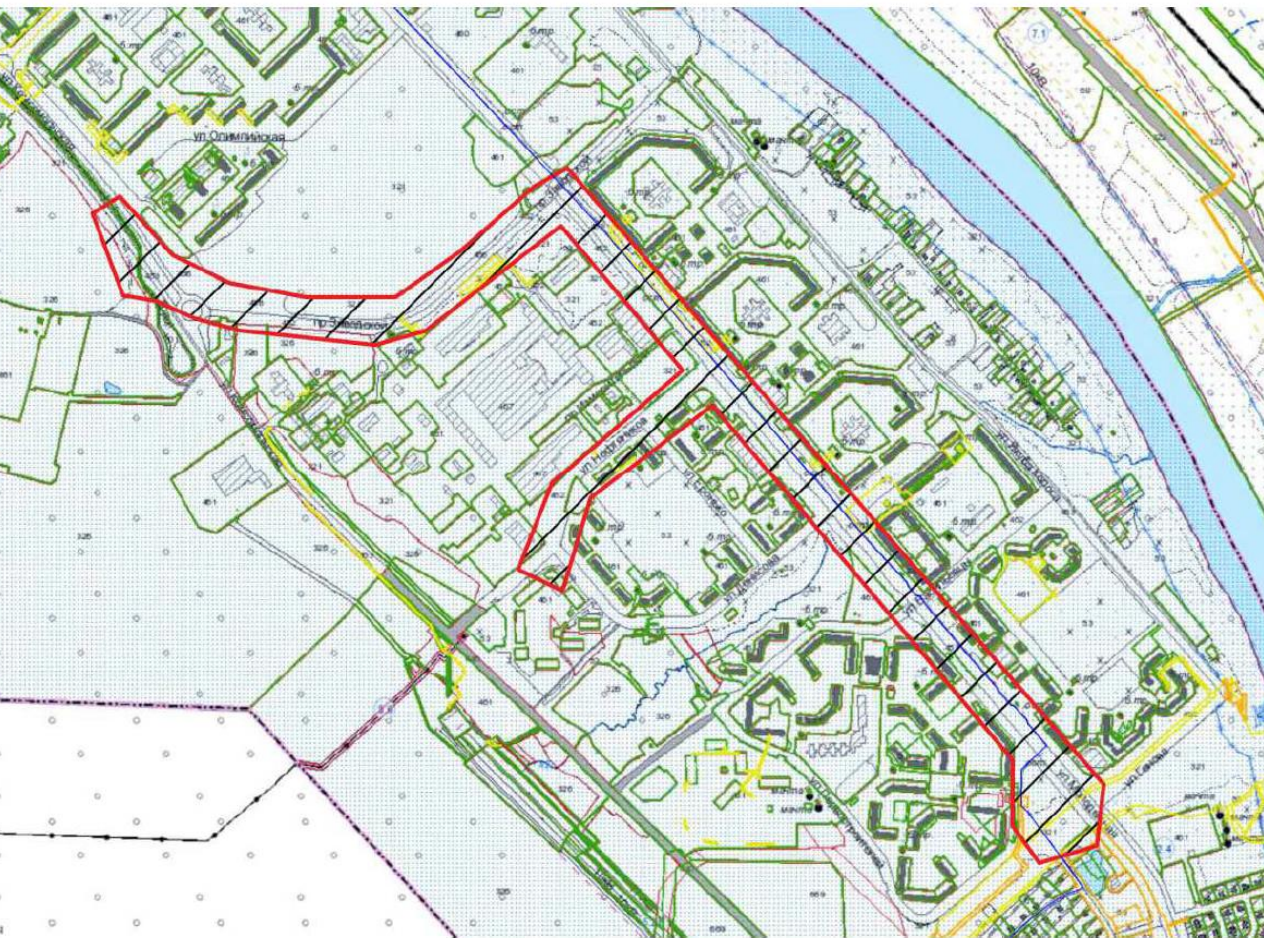
Трамвай

Map of the proposed tram route in Novopolock, showing various stages and stations. The map includes labels for locations such as Нафтан, Больница, Новополюц, Измеритель, Микрорайон № 8, Восток, Аэродром, Вокзал, and others. The route is divided into stages (этап) and sections (стадия). A legend at the bottom explains the symbols used.

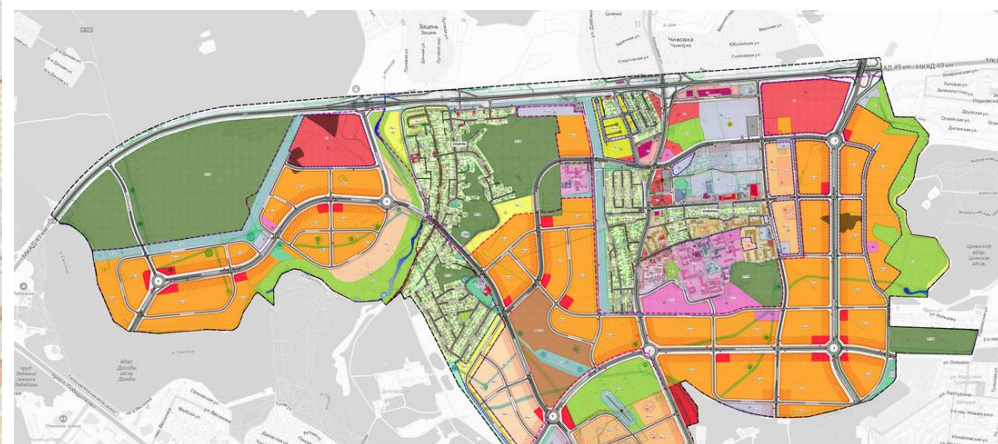
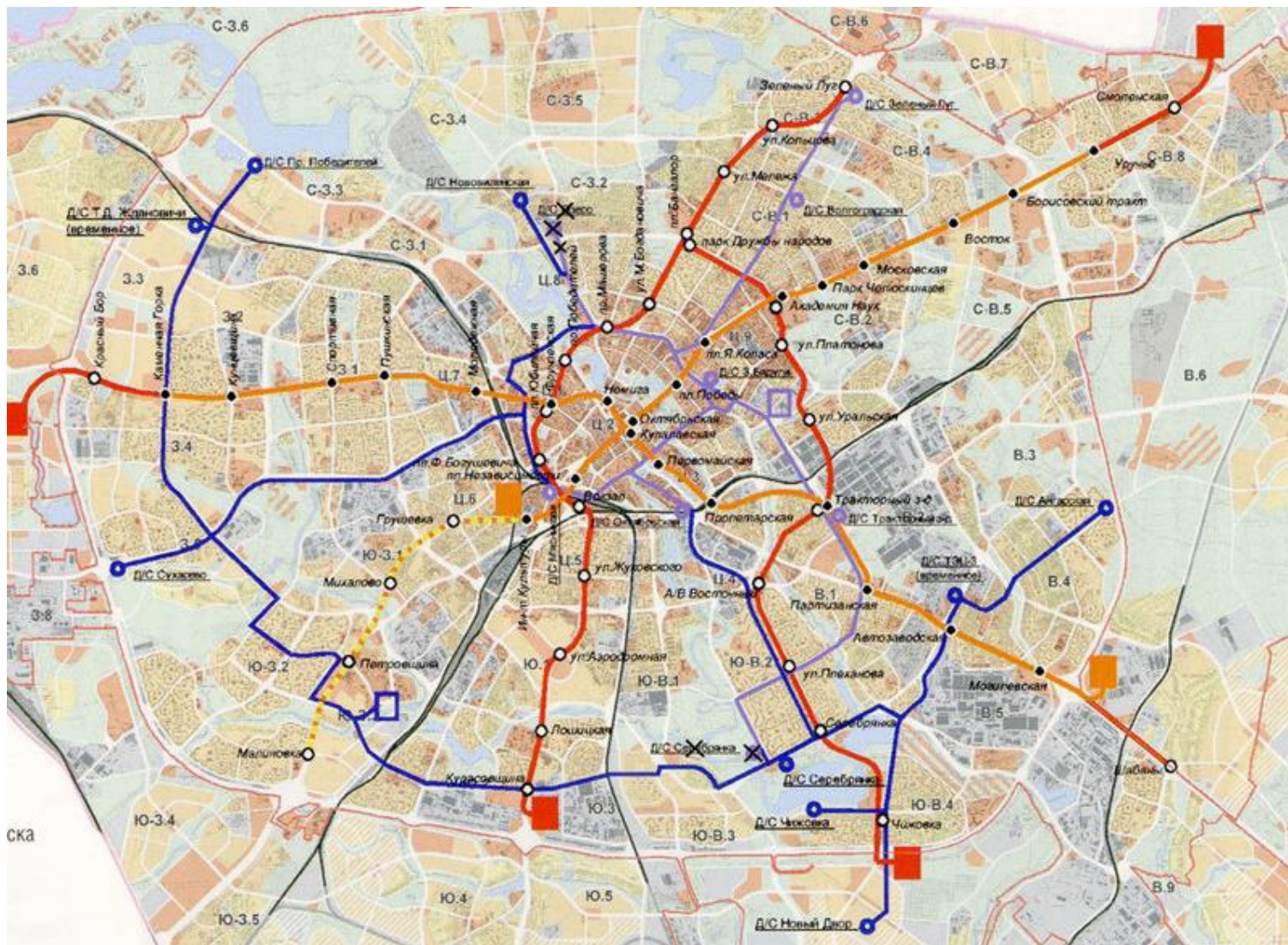
Условные обозначения:

● Конечная станция с разворотным кольцом	— существующая линия	— этап 2.1	} стадия 2
■ Конечная станция с оборотным тупиком	— этап 1.1	— этап 2.2	
▲ Тяговая подстанция	— этап 1.2	— этап 2.3	
◆ Трамвайное депо	— этап 1.3	— этап 2.4	

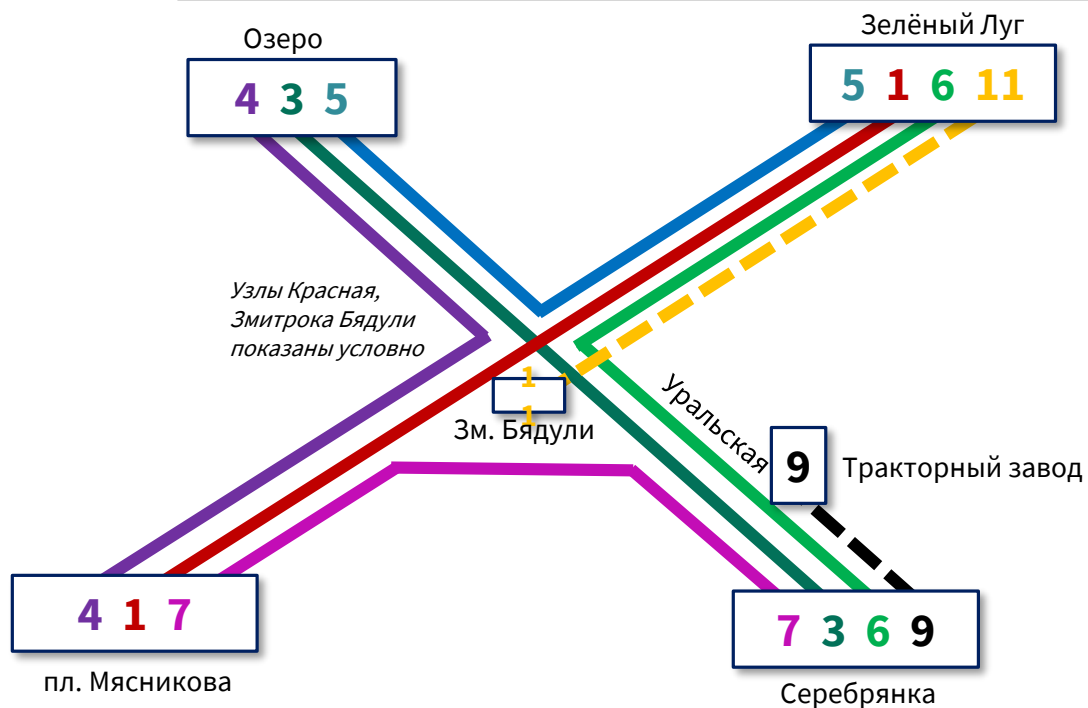
Развитие трамвая в Новополоцке



Генплан города Минска



Трамвайная сеть г. Минска



Интенсивность движения, пар/час**

Линия	08:00	13:00	18:00	21:00	23:00
Серебрянка	34	18	32	19	11
Уральская	29	18	27	19	11
Мясникова	17	13	17	14	9
Зелёный Луг	35	18	31	19	10
Озеро	20	10	19	13	8

Выпуск на линию по рабочим дням

Мар.	08:00	13:00	18:00	21:00	23:00
1	12+1*	9	12+1*	10	5
3	22	8	20	11	7
4	5	4	5	4	3
5	5	4	5	5	3
6	24	18	22	17	8
7	7	7	7	7	5
9	4		4		
11	7+2*		4+2*		
Итого	89	50	82	54	31

* Трамвай АКСМ-843 (сочленённый, 26 м)

- Маршрутная сеть сформирована, устоялась и неизменна много лет
- Годовой объём перевозок пассажиров ~28 млн.
- Пиковая интенсивность движения в 08:00:
 - 34 пар/час на линии в Серебрянку
 - 35 пар/час на линии в Зелёный Луг

Новый подход к обслуживанию маршрутной сети

Реализация нового подхода предполагает следующие действия:

- Выбирается для использования два типоразмера подвижного состава
- Чёткое разделение маршрутов по типу эксплуатируемого подвижного состава



Сочленённые трамваи
(длина 33,5 м,
вместимость 260 пасс.)

ТОЛЬКО
для маршрутов
№№ 1, 3, 6

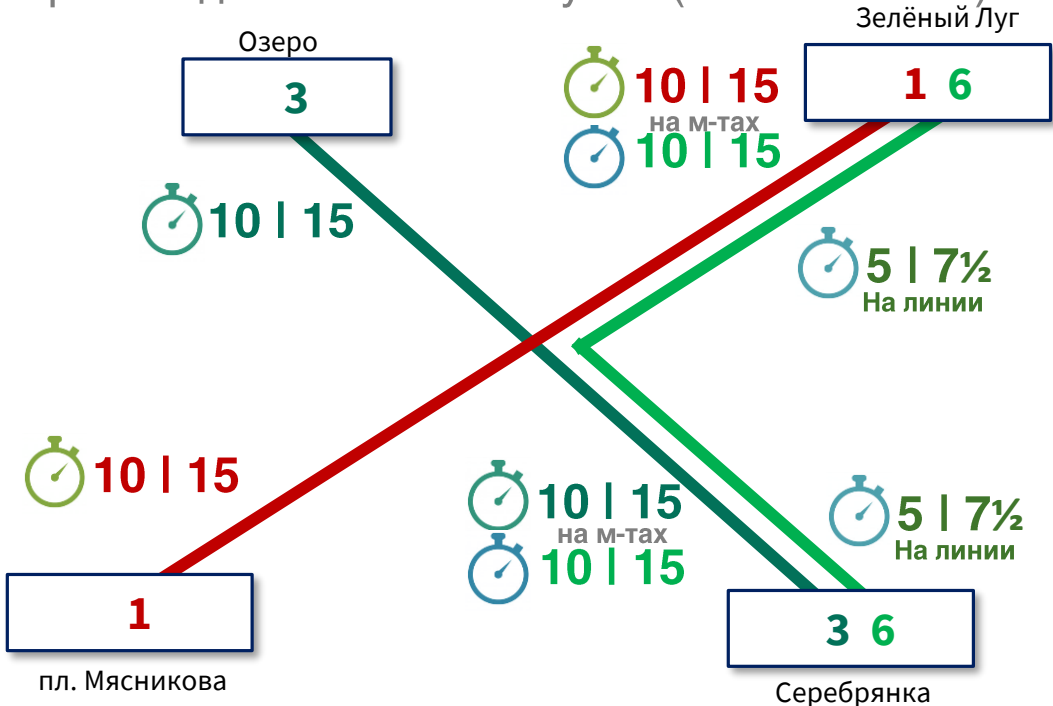


Одиночные трамваи
(длина 16,5 м,
вместимость 112 пасс.)

ТОЛЬКО
для маршрутов
№№ 4, 5, 7, 9, 11

Сочленённый подвижной состав

Интервалы движения в минутах (пик | межпик):



Выпуск сочленённых трамваев на линию по рабочим дням

№	08:00	13:00	18:00	21:00	23:00
1	9	6	9	6	5
3	11	7	11	7	6
6	12	8	12	8	6
Итого	32	21	32	21	17

Интервалы движения, мин.

Маршрут №	08:00	13:00	18:00	21:00	23:00
1	10	15	10	15	20
3	10	15	10	15	20
6	10	15	10	15	20

- Маршруты №№ 1, 3, 6 наиболее загружены, обслуживаются исключительно сочленёнными трамваями, являются «основными» и образуют ядро маршрутной сети
- Равный «сетевой» интервал на участках линии
- Равномерная наполняемость вагонов

Фрагмент расписания (время отправления по минутам):

№ 1 со ст. Зелёный Луг

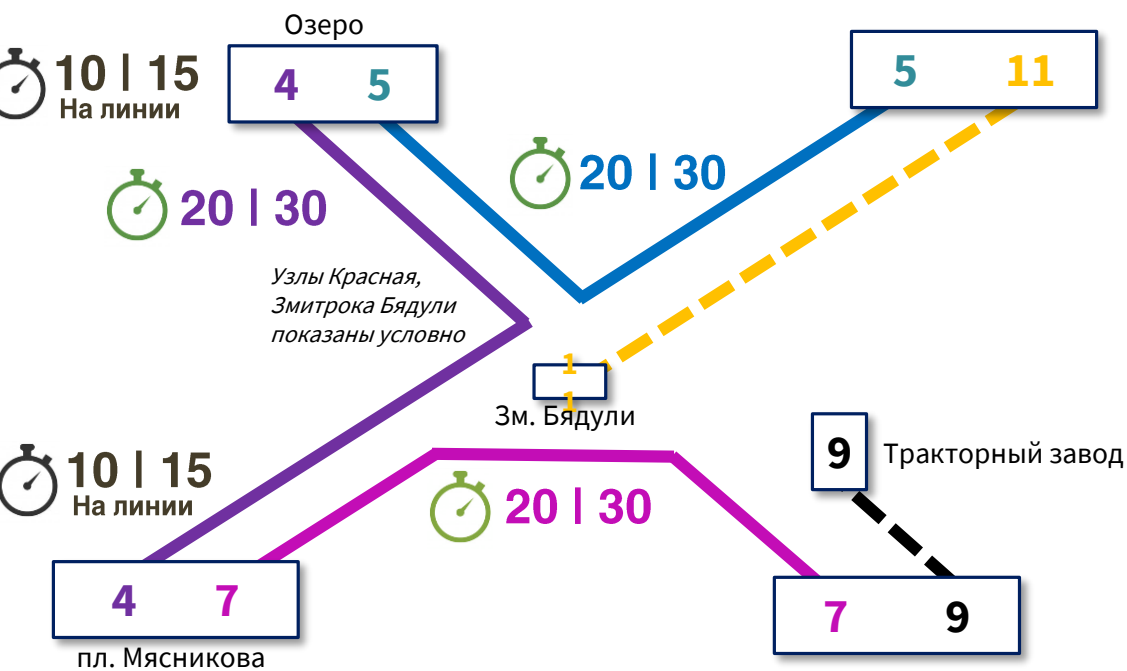
.....
07: 00 10 20 30 40 50
08: 00 10 20 30 40 50
09: 00 15 30 45
10: 00 15 30 45

№ 6 со ст. Зелёный Луг

.....
07: 05 15 25 35 45 55
08: 05 15 25 35 45 55
09: 08 23 38 53
10: 08 23 38 53

Одиночный подвижной состав

Интервалы движения в минутах (пик | межпик):



- Маршруты №№ 4, 5, 7, 9, 11 обслуживаются исключительно одиночными трамваями
- Маршруты № 4, 5, 7 носят вспомогательный характер по отношению к «основным», обслуживаемым сочленёнными трамваями
- Маршруты №№ 9, 11 дополнительно усиливают линии в пиковое время в осенне-зимний период

Интервалы движения, мин.

Маршрут №	08:00	13:00	18:00	21:00	23:00
4	20	30	20	30	40
5	20	30	20	30	40
7	20	30	20	30	40
9	10		20		
11	10		15		

Выпуск одиночных трамваев на линию по рабочим дням

Мар.	08:00	13:00	18:00	21:00	23:00
4	4	3	4	3	2
5	4	3	4	3	2
7	5	4	5	4	3
9	4		2		
11	6		4		
Итого	23	10	19	10	7

Резюме

Реализация нового подхода к обслуживанию маршрутной сети трамвая позволит:

- Выполнять нужный объём транспортной работы меньшим количеством подвижного состава;
- Сократить пробег подвижного состава на **40 %**;
- Снизить интенсивность движения на наиболее напряжённых линиях на **42 %**;
- Повысить безопасность движения, снизить количество ДТП на **44 %**;
- Чётко разделить маршруты по типу эксплуатируемого подвижного состава;
- Установить удобные для пассажиров равные и кратные интервалы движения;
- Создать благоприятные условия для организации приоритетного движения трамваев;
- Снизить расходы на приобретение подвижного состава на **25%**;
- Снизить эксплуатационные затраты (в расчёте на 20-летний срок) на **40%**



40 сочленённых трамваев
для маршрутов №№ 1, 3, 6



30 одиночных трамваев
для маршрутов №№ 4, 5, 7, 9, 11

Остановочные пункты

ЕДИНООБРАЗИЕ ИНФРАСТРУКТУРА

Преимущества низкопольных вагонов



Низкий уровень пола и отсутствие ступенек при входе в салон и в самом салоне — неоспоримое преимущество

На совмещённом полотне



Остановочные пункты трамвая



На конечной станции



С рефюжами на совмещённом полотне



На обособленном полотне



Остановочные пункты трамвая



Устойчивые транспортные системы с использованием троллейбусов ІМС

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В РЕЗОЛЮЦИЮ

Троллейбусы ІМС

Предложение для включения в резолюцию:

Рекомендовать городам при переходе на троллейбусы ІМС **не демонтировать** существующие участки контактной сети и рассматривать **существующую контактную сеть** троллейбуса, как **готовую зарядную инфраструктуру**.

Таким образом, **использовать троллейбусы ІМС** не для замены троллейбусов ІМФ на ІМС на существующих маршрутах, а применять их **для развития маршрутной сети** и **замены автобусных маршрутов на троллейбусные**



Капский Денис Васильевич

*Заместитель Председателя ВАК,
Высшая аттестационная комиссия
Республики Беларусь, профессор Белорусского
национального технического университета,
доктор техн. наук, профессор*

Семченков Сергей Сергеевич

*Доцент кафедры
«Транспортные системы и технологии»
Белорусского национального технического университета,
кандидат технических наук*